BOUND BY CANADA LAW BOOK CO. TORONTO

THE ROYAL CANADIAN INSTITUTE 6-3-26

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Ottawa

http://www.archive.org/details/s6bulletin01inst

INSTITUT D'ÉGYPTE

COMMUNICATIONS ET PROCÈS-VERBAUX

L'Institut n'assume aucune responsabilité au sujet des opinions emises par les auteurs.

BULLETIN
DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE

TOME PREMIER

SESSION 1918-1919

LE CAIRE
IMPRIMERIE DE L'INSTITUT FRANÇAIS
D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE

1919

618661
16.9.55

DT
43
I613
t.1-2

INSTITUT D'ÉGYPTE

PLACÉ SOUS LE HAUT PATRONAGE

DE

SA HAUTESSE LE SULTAN D'ÉGYPTE

INSTITUT D'ÉGYPTE

FONDÉ LE 20 AOÛT 1798

INSTITUT ÉGYPTIEN

6 MAI 1859–31 OCTOBRE 1918

INSTITUT D'ÉGYPTE

1er NOVEMBRE 1918

STATUTS.

CHAPITRE PREMIER.

Constitution de l'Institut.

ARTICLE PREMIER.

L'Institut égyptien reprend le titre d'Institut d'Égypte.

L'Institut d'Égypte s'occupe de toutes les questions littéraires, scientifiques et artistiques et plus spécialement de celles qui intéressent l'Égypte.

Toutes les discussions politiques et religieuses sont interdites.

ARTICLE 2.

Le siège de l'Institut est au Caire.

ARTICLE 3.

L'Institut se compose de cinquante membres titulaires résidant en Égypte.

Il nomme en outre des membres honoraires dont le nombre ne peut dépasser cent, et des correspondants en nombre illimité.

Les membres sont répartis entre quatre sections :

1° Lettres, Beaux-Arts et Archéologie;

2° Sciences morales et politiques;

3° Sciences physiques et mathématiques;

4° Médecine, Agronomie et Histoire naturelle.

CHAPITRE II.

Administration intérieure.

ARTICLE 4.

La direction et l'administration de l'Institut sont confiées à un Bureau composé d'un Président, de deux Vice-Présidents, d'un Secrétaire général, d'un Trésorier-Bibliothécaire et d'un Secrétaire adjoint.

Les décisions du Bureau doivent être communiquées à l'Institut à titre d'information.

ARTICLE 5.

Les membres du Bureau sont élus parmi les membres titulaires de l'Institut.

Le Président et les Vice-Présidents ne peuvent exercer leurs fonctions deux années consécutives.

Le Secrétaire général est élu pour cinq ans, le Trésorier-Bibliothécaire pour trois ans, le Secrétaire adjoint pour un an. Ils peuvent être réélus à l'expiration de leur mandat.

ARTICLE 6.

L'élection des membres du Bureau a lieu dans la dernière séance de l'année et à la majorité absolue des membres de l'Institut. Les membres empêchés pourront envoyer leur vote sous double enveloppe.

Pour les sièges non pourvus au premier tour de scrutin, l'élection est renvoyée à la séance de janvier; elle a lieu à la majorité relative des membres votants; le vote peut se faire par correspondance.

En cas d'égalité des suffrages exprimés pour deux ou plusieurs candidats, le vote est acquis en faveur du membre le plus ancien de l'Institut et, à ancienneté égale, au doyen d'âge.

Les membres du Bureau élus au premier tour entrent en fonction le 1er janvier; ceux pour le siège duquel le vote n'a pas donné de résultat gardent leurs fonctions jusqu'au second tour de scrutin.

ARTICLE 7.

Le Président dirige les travaux de l'Institut. Il convoque le Bureau et les Commissions, leur soumet les questions à étudier et veille à l'exécution des décisions prises. Sa voix est prépondérante en cas de partage. Il est membre de droit de toutes les commissions et prend part à leurs travaux s'il le juge convenable.

ARTICLE 8.

Les Vice-Présidents suppléent le Président dans toutes les circonstances où il est empêché, avec les mêmes droits et les mêmes obligations que lui.

Leurs droits respectifs à la Présidence sont déterminés par ordre d'ancienneté comme membres de l'Institut.

En cas d'absence du Président et des deux Vice-Présidents, la séance sera présidée par le plus ancien des membres de l'Institut présents à la séance.

En cas d'absence des deux Secrétaires, le Président désignera le membre de l'Institut qui doit les remplacer pendant la séance.

ARTICLE 9.

Les Secrétaires rédigent les procès-verbaux des séances. Ils sont chargés de la correspondance, des archives et de la publication des travaux de l'Institut, de concert avec le Comité des publications.

ARTICLE 10.

Le Trésorier est le dépositaire des fonds de l'Institut et il les administre d'accord avec le Bureau. Il a sous sa surveillance la Bibliothèque et tout le matériel appartenant à l'Institut.

ARTICLE 11.

Le Comité des publications se compose du Bureau et de quatre membres de l'Institut élus en même temps que le Bureau.

Le Comité peut s'adjoindre, à titre temporaire et dans des cas spéciaux, une ou plusieurs personnes parmi les membres titulaires, les membres honoraires ou correspondants.

CHAPITRE III.

Des Membres de l'Institut.

ARTICLE 12.

Lorsque, en séance, l'Institut a déclaré un siège vacant, chaque candidature doit être proposée par une lettre adressée au Président, signée par deux membres titulaires, accompagnée d'une notice indiquant les titres du candidat, ses travaux et les ouvrages ou mémoires par lui publiés.

Les candidatures seront annoncées en comité secret dans la séance qui précède celle fixée pour les admissions, et les titres de chaque candidat, exposés par l'un des signataires de la lettre, y seront soumis à discussion.

Les dossiers des candidats seront déposés à la Bibliothèque de l'Institut et tenus à la disposition des membres.

ARTICLE 13.

Le vote pour l'admission aura lieu deux fois par session : dans la première séance de décembre et en avril, au scrutin et en comité secrets, à la majorité absolue des membres de l'Institut et séparément pour chaque siège vacant.

En cas de ballottage au premier tour de scrutin, l'élection sera remise à la séance d'admission suivante et le vote aura lieu alors à la majorité absolue des membres présents.

ARTICLE 14.

Tout membre qui quittera l'Égypte sans esprit de retour devra en aviser le Président. Si dans le délai d'un an après son départ il n'a pas rempli cette obligation, il sera considéré comme démissionnaire.

ARTICLE 15.

Si pendant une année entière un membre titulaire n'a assisté à aucune séance et n'a fait aucune communication, il pourra être invité par lettre du Président à faire connaître les motifs de son abstention.

A défaut de réponse dans un délai de deux mois, ou si les motifs ne sont pas admis par l'Institut, le Bureau propose dans la séance de novembre de considérer le membre comme démissionnaire; cette proposition devra être votée à la majorité des membres présents.

ARTICLE 16.

L'Institut pourra nommer des membres honoraires parmi les personnes connues par des travaux littéraires, scientifiques ou artistiques importants, ou qui auront rendu des services à l'Égypte ou à l'Institut.

La proposition devra être présentée par écrit par deux membres titulaires; les titres seront exposés et discutés en comité secret dans la dernière séance de décembre; l'élection aura lieu en comité secret dans la première séance de janvier, à la majorité absolue des membres présents, pourvu que le nombre de ceux-ci représente au minimum le tiers de celui des membres titulaires.

Les membres honoraires élus devront informer l'Institut de leur acceptation.

ARTICLE 17.

Nul ne peut être nommé correspondant de l'Institut s'il n'en fait la demande par écrit, ou s'il n'est proposé par trois membres.

L'exposé des titres des candidats et le vote pour l'élection auront lieu en même temps et dans les mêmes conditions que pour les membres honoraires.

Les candidats élus doivent informer l'Institut de leur acceptation.

ARTICLE 18.

Les membres honoraires et correspondants de l'Institut ont le droit de prendre part aux discussions en séance, mais seuls les membres titulaires ont le droit de vote.

CHAPITRE IV.

Travaux de l'Institut.

ARTICLE 19.

L'Institut se réunit en séance ordinaire une fois par mois, et en séance extraordinaire sur convocation du Président ou sur la demande écrite de six membres.

ARTICLE 20.

Les personnes étrangères à l'Institut ne peuvent prendre part aux discussions que sur l'autorisation du Président.

ARTICLE 21.

Pour la discussion des questions d'ordre intérieur et les élections, l'Institut se forme en comité secret auquel ses membres seuls peuvent assister.

ARTICLE 22.

L'ordre du jour des séances est arrêté par le Président et transmis par le Secrétaire général aux membres de l'Institut ainsi qu'aux membres honoraires et aux correspondants qui se trouvent en Égypte.

ARTICLE 23.

Le procès-verbal des séances et la correspondance se font en langue française. Les communications peuvent être faites et publiées dans toutes les langues.

Un résumé en français de toutes les communications qui ne sont pas faites dans cette langue devra être fourni par l'auteur avant la séance.

ARTICLE 24.

Toutes les communications, sauf celles des membres de l'Institut, devront être préalablement soumises par leur auteur à l'examen du Bureau.

ARTICLE 25.

Les procès-verbaux des séances seront, après leur approbation, transcrits par le Secrétaire général dans un registre spécial, signés par lui et parafés par le Président.

CHAPITRE V.

Publications de l'Institut.

ARTICLE 26.

L'Institut publie :

1° Un Bulletin contenant les communications faites en séance, les procès-verbaux des séances, la liste des membres, etc.;

2° Des Mémoires paraissant à des époques indéterminées et contenant des travaux importants présentés à l'Institut et acceptés par lui.

ARTICLE 27.

Les membres titulaires et les membres honoraires reçoivent gratuitement toutes les publications postérieures à leur nomination.

CHAPITRE VI.

Questions administratives.

ARTICLE 28.

Les ressources de l'Institut se composent de l'allocation accordée par le Gouvernement égyptien et du produit de la vente de ses Bulletins et Mémoires.

Le Bureau peut accepter tous les dons qui seraient faits sans affectation spéciale. Les dons avec affectation spéciale ne pourront être accueillis qu'après délibération en comité secret.

ARTICLE 29.

Les Statuts ne pourront être modifiés que sur la proposition du Bureau ou sur une demande présentée par dix membres, faite en comité secret, spécifiant les modifications réclamées et les motifs qui les justifient.

Le Bureau fixe la date de la séance spéciale dans laquelle, en comité secret, aura lieu la discussion des modifications.

Toute modification ne pourra être adoptée qu'à la majorité des deux tiers des membres présents à la séance spéciale.

ARTICLE 30.

Un règlement particulier voté par l'Institut détermine les conditions d'administration et en général toutes les mesures propres à l'exécution des statuts.

ARTICLE 31.

En cas de dissolution de l'Institut, tout ce qui constitue son fonds social reviendra au Gouvernement égyptien.

ARTICLE 32.

Les prescriptions nouvelles édictées dans les présents Statuts n'auront point d'effet rétroactif.

ARTICLE 33.

Les anciens Statuts sont abrogés. Les dispositions des présents Statuts entreront en vigueur le 1er novembre 1918.

Les Statuts ci-dessus ont été approuvés par l'Institut égyptien dans sa séance du 22 avril 1918.

Le Président,
J. B. Piot.

RÈGLEMENT INTÉRIEUR.

CHAPITRE PREMIER.

Du Bureau et des Élections.

ARTICLE PREMIER.

L'élection du Bureau et des quatre membres du Comité des publications aura lieu au scrutin de liste. Nul ne peut être proposé pour plusieurs fonctions sur une même liste : en conséquence, la première fonction pour laquelle il aura obtenu un vote sera la seule valable; toutes les autres seront considérées comme nulles.

ARTICLE 2.

Quinze jours avant la séance fixée pour l'élection, le Secrétaire général fera parvenir à chaque membre titulaire des bulletins de vote en blanc et deux enveloppes de format différent. Les membres qui ne peuvent assister à la séance doivent remplir le bulletin de vote et l'adresser au Président avant la séance, enfermé dans la petite enveloppe qui doit rester complètement blanche et ne porter aucune signature, inscription ou marque extérieure, sous peine de nullité. La grande enveloppe, qui sert pour l'envoi de la petite enveloppe, doit au contraire porter au dos la signature de l'envoyeur.

Au début de l'élection, cette première enveloppe sera ouverte par le Président, et la seconde sera mise dans l'urne pour être décachetée au moment du dépouillement du scrutin, avec les bulletins des membres présents à la séance.

Les votes par correspondance qui arriveraient en retard seront détruits sans avoir été ouverts.

ARTICLE 3.

Le Président pourra choisir des scrutateurs en dehors des membres du Bureau. Cette disposition s'applique à toutes les élections.

ARTICLE 4.

En cas de démission, de départ définitif ou de décès de l'un ou de plusieurs de ses membres, le Bureau pourra proposer à l'Institut de procéder à des élections complémentaires, dans la forme prévue aux articles précédents.

ARTICLE 5.

Avant les vacances, le Bureau devra établir un roulement parmi ses membres, ou déléguer au besoin un ou plusieurs membres de l'Institut pour assurer la marche des services de correspondance et des publications et faire face aux cas imprévus.

CHAPITRE II.

Comptabilité et Bibliothèque.

ARTICLE 6.

Le Trésorier doit consigner toutes ses opérations, dans leur ordre de date, sur un registre de recettes et de dépenses qui est arrêté en fin d'exercice, par le Président, après le dépôt du rapport que le Trésorier devra faire à l'Institut dans la dernière séance de décembre, avant les élections du Bureau.

ARTICLE 7.

Pour le service de la Bibliothèque et des publications, le Trésorier pourra se faire aider par un agent bibliothécaire rétribué, dont la nomination sera faite par le Bureau.

ARTICLE 8.

La Bibliothèque est ouverte pendant toute l'année, sauf les jours fériés, aux membres titulaires, aux membres honoraires et aux correspondants, ainsi qu'aux personnes présentées par un membre de l'Institut.

Aucun livre ne devra sortir de la Bibliothèque.

CHAPITRE III.

Insignes et Diplômes.

ARTICLE 9.

Tout membre titulaire reçoit après son élection, sans avoir à verser aucun droit, en même temps que son diplôme, la médaille insigne de cette qualité.

Le port de cette médaille est facultatif dans les réceptions ou cérémonies officielles, et obligatoire lorsque l'Institut aura à intervenir en corps ou en délégation.

Les membres honoraires et les correspondants ne reçoivent que le diplôme.

CHAPITRE IV.

Travaux de l'Institut.

ARTICLE 10.

Les séances ordinaires de l'Institut ont lieu le premier lundi de chaque mois, sauf celle du mois de janvier qui aura lieu le second lundi.

A la séance ordinaire du mois de décembre, la date de la séance des élections sera fixée par le Bureau, d'accord avec les membres présents.

ARTICLE 11.

Chaque année l'Institut fixe une période durant laquelle ses travaux sont suspendus.

ARTICLE 12.

Tout membre qui désire faire une communication doit en avertir le Président huit jours au moins avant la séance, en donnant le titre et autant que possible les sous-titres de sa communication. Ce délai est porté à quinze jours pour les personnes étrangères, qui devront faire parvenir en même temps leur manuscrit. L'inscription à l'ordre du jour est faite

dans l'ordre de la date de ces déclarations; cependant le Président peut exceptionnellement, dans l'intérêt général, modifier l'ordre des communications.

ARTICLE 13.

Les membres pourront, avant la séance, avec l'approbation du Président, faire porter à la suite de l'ordre du jour les communications qu'ils désireraient faire à l'Institut.

ARTICLE 14.

Dans le cas où l'ordre du jour ne pourrait être épuisé en une seule séance, le Président devra annoncer que les communications restant à faire sont remises à une séance supplémentaire, ou bien qu'elles seront portées en tête de l'ordre du jour de la séance ordinaire suivante. En tout cas, elles ne devront pas être retardées plus longtemps.

ARTICLE 15.

Sauf décision contraire du Bureau, l'ordre des travaux de chaque séance ordinaire est fixé ainsi qu'il suit :

1° Lecture de la partie du procès-verbal de la séance précédente se rapportant aux travaux de l'Institut et observations qui s'y rattachent;

2° Dépouillement de la correspondance, comptes rendus divers et présentation d'ouvrages;

3° Communications du Président;

4° Communications verbales et lectures annoncées à l'ordre du jour, dans l'ordre des inscriptions;

5° Communications diverses non annoncées à l'ordre du jour.

Puis en Comité secret :

6° Lecture de la partie du procès-verbal de la séance précédente, se rapportant aux questions d'ordre intérieur et observations qui s'y rattachent;

7° Communications du Bureau;

8° Présentation de candidats;

9° Élections s'il y a lieu;

10° Discussion de propositions concernant les questions d'ordre intérieur, nominations de commissions, etc.

CHAPITRE V.

Publications de l'Institut.

ARTICLE 16.

Le Bulletin de l'Institut sera publié, autant que possible, en deux fascicules semestriels.

Le Bulletin est divisé en deux parties : la première contenant les communications publiées *in extenso* par ordre de date de leur lecture en séance, la seconde comprenant 1° les procès-verbaux des séances; 2° les annexes, résultats des élections, composition du Bureau, liste des membres, échanges, etc.

Le format du Bulletin est in-8° raisin.

ARTICLE 17.

Les Mémoires de l'Institut seront publiés par fascicules séparés et numérotés en série, contenant chacun un ou plusieurs travaux.

Le format des Mémoires est in-4°.

ARTICLE 18.

Aucun travail ne pourra être publié dans le Bulletin s'il n'a été lu ou résumé en séance par l'auteur ou par un membre de l'Institut délégué par lui, et s'il n'a été admis par le Comité des publications.

ARTICLE 19.

Tous les articles ou mémoires devront être écrits en une langue qui

puisse être composée en caractères romains ou arabes. Seuls les textes ou inscriptions cités pourront être en une langue quelconque.

Les résumés fournis par les auteurs ne devront pas, dans la majorité des cas, dépasser la valeur de deux pages d'impression.

ARTICLE 20.

Les communications faites à l'Institut seront réparties entre les divers membres du Comité des publications, qui devront les examiner et faire un rapport, pour la réunion du Comité, sur l'opportunité qu'il y a de faire insérer le travail dans l'une des deux séries des publications de l'Institut. Le vote aura lieu après avoir entendu les observations du Trésorier.

Le Comité des publications se réserve le droit de réclamer des auteurs la suppression des longueurs ou des paragraphes inutiles d'un travail. Toute suppression ne se fera qu'après avoir entendu ou lu les explications de l'auteur.

Les membres adjoints au Comité à titre temporaire n'ont que voix consultative.

ARTICLE 21.

Pour être publiés, tous les travaux présentés à l'Institut doivent, en principe, être inédits. Toutefois le Comité des publications peut, s'il le reconnaît utile, autoriser la reproduction de certains textes ou documents déjà publiés.

ARTICLE 22.

Tout travail qui n'aura pas été accepté sera restitué à son auteur.

ARTICLE 23.

L'Institut, en admettant au Bulletin les articles communiqués en séance, laisse aux auteurs toute liberté au sujet des assertions et opinions émises par eux, mais il n'en partage, en aucune façon, la responsabilité. Cette condition doit être mentionnée ainsi sur la couverture des fascicules et le

titre de chaque volume du Bulletin : *L'Institut n'assume aucune responsabilité au sujet des opinions émises par les auteurs.*

L'interdiction prévue en ce qui concerne les discussions politiques ou religieuses pendant les séances, est applicable à tous les articles ou mémoires insérés dans les publications de l'Institut.

ARTICLE 24.

Les manuscrits doivent être déposés au Secrétariat dans la quinzaine qui suit la lecture ou la présentation en séance.

Ils doivent être rédigés sous leur forme définitive, et établis en vue de leur remise à l'impression.

ARTICLE 25.

Il ne peut être publié dans le Bulletin ou les Mémoires aucun nom d'espèce ou de genre nouveau dont l'auteur n'a pas fourni une description accompagnée de figures ou se rapportant à des figures déjà publiées.

Le nom spécifique de toute espèce citée doit être suivi du nom de l'auteur qui a fait l'espèce.

ARTICLE 26.

Les membres de l'Institut ou les personnes qui, avec l'autorisation du Président, ont pris part à des discussions verbales en séance, et qui désirent qu'il en soit fait mention, sont tenus de rédiger ces observations et de les remettre au Secrétaire autant que possible séance tenante. Ils devront condenser leurs observations de façon à ce qu'elles ne dépassent pas la valeur d'une demi-page d'impression.

Il ne sera également pas accordé plus d'une demi-page pour une présentation d'ouvrage.

Les discussions pourront être publiées à la suite de la communication qui les a provoquées, après délibération du Comité des publications; dans le cas contraire, elles seront publiées dans les procès-verbaux.

ARTICLE 27.

L'Institut remettra aux auteurs une première épreuve, en placards, et une deuxième, mise en pages, pour le bon à tirer définitif. Ces épreuves

devront être retournées au Secrétariat dans les quinze jours de leur envoi à l'auteur; sinon, sauf pour le cas de force majeure, les épreuves seront corrigées d'office au Secrétariat, sans aucune responsabilité de la part de l'Institut.

ARTICLE 28.

L'Institut donne gratuitement à chaque auteur cinquante tirages à part des notes et travaux publiés au Bulletin ou aux Mémoires. Il est toutefois loisible à l'auteur d'en commander à ses frais autant qu'il le désire, en en faisant la demande signée avec le bon à tirer.

ARTICLE 29.

Les exemplaires tirés à part, d'un travail paru dans le Bulletin ou dans les Mémoires, doivent être entièrement conformes au texte inséré dans les publications de l'Institut.

Ils portent toujours la mention : « Extrait du *Bulletin* (ou des *Mémoires*) *de l'Institut d'Égypte*, série....., vol....., fasc....., p.....».

La pagination ne peut en être changée.

ARTICLE 30.

Les articles insérés dans le Bulletin seront précédés de l'indication de la date de la séance dans laquelle ils ont été lus.

ARTICLE 31.

Le Bureau fixe, sur la proposition du Trésorier, le prix de vente de chaque fascicule du Bulletin ou des Mémoires au moment de son apparition.

Les membres titulaires et les membres honoraires n'ont droit qu'à un seul exemplaire gratuit, les autres exemplaires ainsi que les publications antérieures à leur nomination leur seront délivrés avec une réduction de 50 o/o sur le prix fixé.

La même réduction sera accordée aux correspondants qui désireraient recevoir les publications.

ARTICLE 32.

Le Bureau décide s'il y a lieu d'échanger les publications de l'Institut contre celles d'autres sociétés savantes.

ARTICLE 33.

Toute personne faisant partie des ayants droit à un exemplaire gratuit, qui aurait négligé de prévenir le Secrétariat de son changement de domicile et qui n'aurait pas reçu les fascicules expédiés à son ancienne adresse, ne pourra en recevoir d'autres que contre payement, tout en bénéficiant de la réduction prévue à l'article 31.

CHAPITRE VI.

Questions administratives.

ARTICLE 34.

Toutes les questions de détail non prévues au présent Règlement seront résolues par le Bureau, qui devra en donner connaissance à l'Institut.

ARTICLE 35.

Toute modification au présent Règlement devra être faite dans les formes prévues pour la modification des Statuts (art. 29 des Statuts).

ARTICLE 36.

Le présent Règlement n'a point d'effet rétroactif.

ARTICLE 37.

Le Règlement intérieur entrera en vigueur le 1er novembre 1918.

Le Règlement ci-dessus a été approuvé par l'Institut égyptien dans sa séance du 22 avril 1918.

Le Président,

J. B. Piot.

MODIFICATION DES STATUTS

VOTÉE LE 10 MARS 1919.

ARTICLE 13.

Le vote pour l'admission aura lieu deux fois par session : dans la première séance de décembre et en avril, au scrutin et en comité secrets, et séparément pour chaque siège vacant. Les membres non domiciliés au Caire pourront voter par correspondance.

Les élections auront lieu à la majorité des deux tiers des membres votants; toutefois, nul candidat ne sera proclamé élu s'il n'a réuni un minimum de douze votes.

En cas de ballottage ou d'égalité de voix au premier tour de scrutin entre plusieurs candidats pour le même siège, il sera procédé à un second tour dans la même séance.

BULLETIN
DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE.

L'ÉTENDARD D'ERMENT[1]

TRAIT DE COUTUME LOCALE

PAR

S. E. MOHAMMED MAGDI PACHA
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ SULTANIEH DE GÉOGRAPHIE DU CAIRE
MEMBRE DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE
CONSEILLER À LA COUR D'APPEL DU CAIRE.

Mesdames et Messieurs,

Erment (en arabe ارمنت) est un grand village de la Haute-Égypte, sis sur la rive ouest du Nil, à 458 milles et demi du Caire et à 36 kilomètres environ d'Esneh[2].

Clot bey, dans son ouvrage[3] sur l'Égypte, à propos d'Erment, parle d'un temple qui y fut dédié à la naissance de Hor-Phré (Horus le soleil) et à sa mère Trita, femme du dieu Mandou. C'est une allusion, écrit-il, à la naissance de Césarion, fils de César et de Cléopâtre. On y voyait encore les restes d'un vaste réservoir qui devait probablement servir de nilomètre[4]. Une sucrerie ayant été bâtie en cette localité, les pierres du temple furent employées à sa construction, et il ne subsiste rien de l'édifice antique. Avant l'occupation anglaise, Erment dépendait de la Moudirieh d'Esneh, mais à

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 30 décembre 1918.

[2] Selon Ahmed bey Kamal, Erment veut dire «colonne de Mont» ou «monument de Mont», ou encore «localité du dieu Mont».

[3] Voir *Aperçu général sur l'Égypte*, par Clot bey, vol. II, p. 415, édition 1840, Bruxelles.

[4] Voir le mot *Erment* à la *Grande Encyclopédie* française.

la suite des affaires du Mahdi et du Soudan, la localité fut rattachée à la Moudirieh de Kéna; elle est renommée pour sa bonne race de chiens de garde qui y sont élevés et qui sont recherchés par beaucoup de propriétaires ruraux et urbains habitant l'Égypte.

Les habitants actuels d'Erment ont certaines coutumes curieuses, entre autres celles relatives à l'étendard [1] qu'on doit porter dans les noces et les

---

[1] A propos de l'étendard, je rappelle à vos souvenirs que les Arabes, de tout temps, s'étaient servis de l'étendard dans les guerres et dans d'autres occasions et même de nos jours dans les convois funèbres.

On distinguait, dans les royaumes islamiques, l'étendard (علم), le drapeau (بيرق), le pavillon (لواء), et chacun d'eux avait une destination distincte de l'autre; le premier était l'emblème du roi ou le chef suprême, le second était l'enseigne de l'armée, le troisième indiquait le commandement ou désignait le général.

A l'époque du prophète Mohammed, on se servait indifféremment de toutes les couleurs pour les drapeaux et étendards : le blanc, le rouge, le noir, etc.; mais sous les Califes, ses successeurs, chaque dynastie, pour une raison ou pour une autre, avait adopté, pour ses étendards et drapeaux, une couleur spéciale.

C'est ainsi que les Abbassides, en souvenir des malheurs d'Ali, cousin du Prophète, et de ses deux fils Hassan et Hussein, choisirent la couleur noire; ce n'est que sous le règne d'El-Mâmoun, fils du Grand Haroun-el-Rachid, qu'on adopta la couleur verte. Lorsque les Talibiyins ou Talabiyehs (الطالبيين) se déclarèrent contre les Abbassides, ils adoptèrent pour leurs drapeaux et pavillons la couleur blanche. Plus tard et sous le règne des rois maures, les souverains eurent des étendards de la couleur qui leur plaisait, mais ils permirent à leurs vassaux de se servir de petits drapeaux blancs.

Les Mowahidins (الموحدين) et les Moulassamins (الملسمين) choisirent la couleur rouge qui se retrouve aujourd'hui dans les étendards des Ahmadiyehs (الاحمديه), adeptes de Sayed Ahmed el-Badawi, tandis que la couleur noire des Abbassides est représentée aujourd'hui par les étendards des Rifâiyins (الرفاعيين).

Les Turcs avaient commencé par avoir pour enseignes des queues de chevaux attachées au bout de leurs lances; mais sous l'influence ou l'impression du fameux rêve d'un de leurs premiers grands rois, qui vit en songe un croissant de lumière sortir de son cœur en s'étendant de l'Orient à l'Occident, ils adoptèrent le croissant sur leur étendard, et la queue de cheval indiqua désormais le chef ainsi que son grade. De là provient le mot «Pacha à une, à deux, ou à trois queues» selon son rang et son grade (واسمه بالعربى التوج واصلها تركى بمعنى ذيل الخيل). La désignation arabe *tong* (التوج) provient du mot turc *tough* (توغ), qui signifie «queue de cheval». Lorsque la lance à queue de cheval était mise devant la tente du chef turc, cela équivalait à l'ordre de se préparer à la guerre.

processions; un manque à leur stricte observance a conduit cinq habitants d'Erment el-Heit devant la Cour d'Assises de Kéna. Voici dans quelles circonstances.

Le 12 août 1913, le sieur Omar Baghdadi, domicilié à Nagh el-Gabal, dépendant de Maraza, à Erment, devait célébrer son mariage avec la nommée Halimah, fille d'Abou Koussi, domiciliée dans une autre localité connue sous le nom d'Ezbet Kenawi à Nagh Dongle, un des hameaux d'Erment el-Heit. Contrairement à l'usage généralement suivi par la plupart des Égyptiens musulmans, le mariage de Baghdadi devait être contracté la nuit même du contrat, selon les habitudes spéciales de ces endroits-là et avec certaines cérémonies déterminées.

Ainsi, le mari, quand il n'est pas du même village que la fiancée, doit absolument se soumettre aux formalités coutumières qui rappellent, en quelque sorte, les règles féodales du temps des rois de la XIIe dynastie pharaonique. Pour se conformer donc aux usages locaux, Baghdadi Gad' Allah, père du mari, avait préparé un cortège de onze personnes à pied, suivies de deux chameaux chargés du trousseau destiné à la fiancée et chargés aussi de sacs remplis de blé, de dattes, etc., le tout en guise de cadeaux de noces.

Les deux chameaux chargés de ces présents étaient ce jour-là guidés par leur propriétaire, qui avait consenti, moyennant salaire, à porter lesdits présents jusqu'à la maison nuptiale, ce qui n'est pas toujours une mission facile à remplir, comme on pourra le constater tout à l'heure. C'est vers 4 heures de l'après-midi que ce cortège s'était mis en marche; il était précédé de quelques musiciens de la localité. Sauf le mari (la coutume s'y oppose), presque tous ses proches parents étaient présents dans le cortège : le père, les deux frères du mari et autres amis en faisaient partie.

Quant à Erment, il est fort probable que cette localité, ainsi qu'aux temps ptolémaïques, jouissait d'une certaine indépendance qui lui donnait le droit d'avoir une monnaie spécialement frappée en son nome ou canton; elle a pu avoir son drapeau, dont il reste encore le souvenir parmi sa population.

A cause de la forme se rapprochant de la croix, on comprend facilement que les musulmans ne s'étaient point servis de bannières avant le siècle dernier. Aujourd'hui plusieurs écoles et sociétés savantes, animées d'idées libérales, se servent de bannières sans que personne s'en offusque.

Le chamelier conduisait le premier chameau et portait à la main droite un étendard blanc, tandis qu'un second drapeau blanc était attaché à des palmes en faisceaux mises sur le dos du second chameau. La bizarre coutume d'Erment et des localités avoisinantes prescrit et exige, sous peine de sanctions sévères, que dans le cas où le mari est d'un village différent de celui de la fiancée, son cortège nuptial doit témoigner de sa soumission par certains actes, et notamment l'étendard blanc, dont les dimensions sont déterminées par la tradition, doit être porté d'une certaine façon.

Pendant le trajet tout semblait être au mieux et conforme aux usages, mais le cortège des gens du mari s'étant approché jusqu'à une centaine de mètres du village de la fiancée, et s'étant signalé à ses habitants par le bruit des tambours et des musiques, les gens de la fiancée sortirent du village armés de fusils et de *nabbouts* (bâtons), pour vérifier si toutes les formalités exigées étaient bien observées et pour recevoir, dans le cas où tout serait correct, les gens du mari et les conduire à la maison nuptiale.

Malheureusement pour le personnel du cortège, les gens de la fiancée constatèrent de loin quelques graves infractions aux coutumes traditionnelles; soit que les étendards n'eussent pas la dimension exigée, soit qu'ils eussent été mal tenus, mal présentés ou pas assez déployés, ils se fâchèrent et leur colère se transforma en fureur en constatant aussi que les hommes composant le cortège ne leur présentaient pas les moindres signes de soumission exigés en pareil cas. Tout à coup les hommes du cortège furent reçus par des coups de fusils chargés de balles meurtrières; ces malheureux essayèrent un instant de lutter et ripostèrent en tirant, eux aussi, quelques coups de feu sur leurs agresseurs; mais ils ne purent leur résister longtemps et finirent par se retirer en déroute complète sous l'effet des armes à feu plus nombreuses de leurs adversaires; les fuyards furent poursuivis à coups de bâtons (ou *nabbouts*) et chassés loin du lieu du combat.

Après que les hommes du cortège eurent été en partie blessés, en partie mis en fuite, les gens de la fiancée prirent possession des chameaux avec leurs chargements et les conduisirent jusqu'à la maison nuptiale, où les présents furent remis à la fiancée par ses propres parents et leurs amis.

Seul le propriétaire des deux chameaux avait été épargné, afin de les conduire sous les ordres des vainqueurs, et pour les ramener en vaincus dans le village du mari.

Plusieurs personnes furent blessées dans la bagarre; on en compta quatorze, parmi lesquelles Sayed Baghdadi, frère du mari, ainsi que deux autres de ses proches parents. Les blessures reçues dans cette malheureuse affaire nécessitèrent des soins à l'hôpital, plus ou moins longs selon leur gravité; c'est ainsi qu'une des victimes dut rester 45 jours en traitement, un autre blessé, 36 jours; un troisième, 18 jours; un quatrième, 15 jours; deux autres, chacun 7 jours; le frère du mari eut 3 jours de traitement.

Quant aux armes saisies dans cette malheureuse circonstance, elles se chiffraient comme suit, sauf bien entendu celles qui ont été cachées et dérobées aux recherches de la police : cinq fusils à double canon, beaucoup de cartouches chargées, dix nabbouts ou gros bâtons et une giberne ou cartouchière en toile.

La police n'avait pas tardé à être prévenue de ce regrettable fait, résultat de l'ignorance régnant encore au milieu des habitants de ces pays-là; après les constatations légales, le Parquet fut informé et attendit la guérison complète de tous les blessés pour pouvoir déférer l'affaire devant le tribunal compétent. Le Parquet pensa d'abord qu'il s'agissait d'un délit de coups et blessures simples; il en saisit le tribunal sommaire de Louxor qui, le 6 novembre 1913, condamna chacun des cinq prévenus qui lui furent déférés, tous des gens de la fiancée, à trois mois de prison. Sur appel du Ministère public, le tribunal d'Appel de Kéna, par décision en date du 18 décembre 1913, infirma ce jugement, se déclara incompétent en estimant que l'affaire constituait une tentative de meurtre prévue et punie par les articles 45, 46 et 198 du Code pénal, et par conséquent renvoya l'affaire devant la Cour d'Assises.

La Cour d'Assises de Kéna, que je présidais, en fut donc saisie, et le 23 février 1914 connut de cette cause où il fut établi devant ladite Cour que le sieur Omar Baghdadi, malgré tous les malheurs qui étaient arrivés à ses parents et amis formant le cortège des présents nuptiaux, avait néanmoins pu contracter son union avec Halimah et célébrer le mariage. La cérémonie, heureuse pour lui, fut bien triste pour les siens, blessés, et funeste pour les gens de son épouse, incarcérés dès la nuit même de la noce. Je m'arrête ici un instant pour faire remarquer que c'est là probablement une explication possible du proverbe de l'arabe vulgaire العروسة

للعريس والجرى للتاعيس, et qui signifie que « la mariée est au mari et la course (ou la peine) pour les malheureux ».

A l'audience des Assises, les parents et amis de la famille de Halimah, épouse d'Omar Baghdadi, cités et venus comme témoins ou amenés comme accusés, montrèrent une fermeté caractéristique; aux observations que la Cour leur adressa sur les conséquences malheureuses de leurs coutumes bizarres, et notamment celles relatives à l'étendard d'Erment, ils répondirent tous de la même façon, et avec le ton d'un homme convaincu de la justesse de son droit : « Comment pourrions-nous abandonner une coutume dont nous avons hérité de nos ancêtres? Nous y tiendrons quoi qu'il en arrive. » N'est-ce pas encore de l'atavisme à Erment? Cela rappelle aussi quelques coutumes féodales du moyen âge en Europe, en ce qui concerne certains mariages soumis aux droits seigneuriaux.

La Cour d'Assises, par arrêt en date du 23 février 1914, tout en retenant la qualification de tentative de meurtre, justifiée par l'usage des armes à feu et la gravité des blessures qui en résultèrent pour les victimes, admit cependant des circonstances atténuantes en faveur des cinq accusés et condamna chacun d'eux à six mois de prison, tandis qu'ils avaient encouru, d'après la loi stricte, de sept à quinze ans de travaux forcés.

Ainsi la Cour, en employant l'extrême indulgence à l'égard des accusés singulièrement ataviques, avait de son côté en quelque sorte et pour ainsi dire déployé l'étendard de l'équité sur le forum de la Justice. Et Erment put encore conserver la coutume de son étendard en tout honneur.

(El-Sayed) Mohammed Magdi pacha.

NOTE

SUR UN DESSIN DE KARL GIRARDET

PUBLIÉ EN 1844

PAR LE "MAGASIN PITTORESQUE"

ET REPRÉSENTANT

LA PRISON DE SAINT LOUIS À MANSOURAH[1]

PAR

M. JULIEN BAROIS.

En feuilletant l'été dernier, dans ma bibliothèque, une collection du *Magasin pittoresque*, mon attention fut attirée par une illustration finement gravée, insérée dans le fascicule du mois de juin 1844, page 201, et intitulée : «Maison de Mansourah dans laquelle saint Louis fut retenu prisonnier. — Dessin fait à Mansourah par M. Karl Girardet.»

Le caractère sérieux de la publication dans laquelle il a paru, le bon renom du dessinateur, la précision d'exécution de l'ensemble et des détails, donnent à ce document une valeur indiscutable. J'ai pensé qu'il intéresserait l'Institut d'Égypte, et j'en ai fait moi-même, aussi exactement qu'il m'a été possible, une copie que je joins à cette note.

Le *Magasin pittoresque* est une revue mensuelle illustrée, publiée à Paris par Édouard Charton[2] depuis l'année 1833 et contenant notamment des articles bien documentés d'histoire, de géographie, d'ethnographie, d'archéologie, etc., avec de nombreux dessins.

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 13 janvier 1919.

[2] D'après le *Dictionnaire Larousse*, Édouard Charton, né en 1807, mort en 1890, est un écrivain et homme politique français, fondateur du *Magasin pittoresque*, de *L'Illustration*, du *Tour du Monde*, etc.

Quant à l'auteur du dessin de la maison de saint Louis, Karl Girardet, c'est un artiste connu. D'après le *Dictionnaire Larousse*, il est né en Suisse en 1810 et est mort en 1871. Il vint à Paris, en 1822, avec son père, graveur et lithographe, entra dans l'atelier du peintre Léon Cogniet, qu'il quitta bientôt pour parcourir la Suisse, l'Allemagne, l'Italie, l'Égypte, la Turquie. On a de lui plusieurs toiles sur l'Égypte : *une Rue du Caire, des Laboureurs égyptiens, L'Odalisque*. D'après le *Nouveau Dictionnaire encyclopédique* de Jules Trousset, il était doué d'une merveilleuse facilité de travail.

L'Institut d'Égypte s'est déjà occupé de la prison de saint Louis à Mansourah le 18 juin 1886. Dans la séance de ce jour[1], S. E. Artin pacha Yacoub donna lecture de la traduction en français, faite par lui-même, d'une note arabe de Mohamed Richad effendi, président du tribunal de Mansourah.

L'auteur y rappelle un certain nombre de traditions locales relatives à la défaite et à l'emprisonnement de Louis IX dans la maison d'Ibn Lakmane qui est considérée comme étant celle dont il donne, en même temps que la description actuelle, un plan relevé par lui-même en 1886.

Les habitants de Mansourah ont raconté à Mohamed Richad effendi que vers l'année 1262 de l'hégire (1845 de notre ère), un prince français (sans doute, suppose l'auteur, le duc de Montpensier, qui fit à cette époque un voyage en Égypte) est venu visiter cette maison en pèlerinage. Il entra, malgré les décombres, dans une chambre basse indiquée sur le plan, s'y arrêta un moment, puis, se baissant, ramassa une pierre qu'il emporta comme souvenir.

Le Comité de Conservation des Monuments de l'Art arabe a eu, de son côté, l'attention appelée sur cette construction à trois reprises différentes.

1° Le 1er mars 1898[2], M. Herz bey, architecte en chef du Comité, soumet un plan et quatre photographies de cette maison, et le Comité décide qu'une plaque commémorative sera posée pour rappeler la tradition d'après laquelle saint Louis y aurait été emprisonné. Cette plaque a été mise par la suite.

---

[1] *Bulletin de l'Institut égyptien*, 2e série, n° 7, année 1886, p. 79.

[2] *Comité de Conservation des Monuments de l'Art arabe*, exercice 1898, fascicule 15, p. 18.

2° Le 10 mai de la même année, Saber bey Sabry, architecte en chef de l'Administration des Wakfs, lit au Comité un rapport sur l'état actuel et l'histoire de la prison de saint Louis [1].

Il y rappelle que, d'après Makrizi, saint Louis fut détenu dans la maison habitée par El kadi Fakhr el Dyn Ibrahim ibn Loukman, secrétaire du sultan Saleh Negm el Dyn. Il signale, en outre, que, lors d'une visite qu'il fit à Mansourah en 1893, il constata que, l'immeuble en question n'appartenant qu'en partie à l'Administration des Wakfs, les copropriétaires procédaient à sa démolition; il donna aussitôt des ordres pour la conservation de la partie restante correspondant au quart de la construction totale. La partie démolie a été reconstruite sans tenir compte des dispositions anciennes.

En même temps que son rapport, Saber bey Sabry soumet au Comité un plan dressé par lui en 1893, sur lequel est marquée par une teinte jaune la partie qu'il avait trouvée alors en cours de démolition, et par une teinte noire la partie demeurée intacte. A ce plan étaient joints trois dessins donnant les détails de ce qui subsistait de l'ancien immeuble en 1898.

Au sujet de cette partie ancienne, Saber bey dit notamment : « La construction ancienne restante est des plus simples; la maçonnerie est en briques hourdées en mortier; les plafonds et la menuiserie sont également simples et paraissent très anciens ».

3° Le *Bulletin du Comité de Conservation des Monuments de l'Art arabe*, exercice 1901, fascicule 18, page 15, publie le compte rendu d'un voyage de M. Herz bey à Mansourah. On y trouve quelques renseignements que je crois intéressant de résumer ici.

M. Herz bey rapporte que, d'après le R. P. Jullien, le duc de Montpensier a visité la maison qui nous occupe, en 1846 (*L'Égypte, souvenirs bibliques et chrétiens*, Lille, 1891, 2e édition, p. 18-91).

Il signale que la maison de saint Louis se réduit actuellement à trois pièces, dont deux au nord et une vers le sud-ouest, près du portail de la mosquée El Mouafi; que, des divers points auxquels s'attache plus particulièrement la légende, la pièce sud-ouest seule subsiste et que ce serait

[1] *Comité de Conservation des Monuments de l'Art arabe*, exercice 1898, fascicule 15, p. 95.

celle où, d'après Richad effendi, le duc de Montpensier se serait agenouillé; que cette pièce, jadis sombre, a actuellement une porte sur la ruelle et est occupée par un teinturier; que les constructions présentent des parties pouvant remonter à une centaine d'années; que des fouilles faites du côté de la porte nord et de la pièce sud-ouest n'ont révélé dans le sol aucune trace d'ancienne maçonnerie.

Herz bey fait en outre observer qu'une plaque scellée dans le mur ouest de la mosquée d'El Mouafi permet d'établir que la date de la construction de cette mosquée est l'année 1119 de l'hégire (1707 de notre ère), et il déclare que, d'après ses recherches, il ne reste rien de la mosquée qui existait en cet endroit au temps de saint Louis et dont Ali pacha Moubarek fixe à l'année 583 de l'hégire (1187 de notre ère) la date de fondation.

Ces divers documents nous donnent des renseignements précis sur l'état de la maison, dite prison de saint Louis à Mansourah, en 1886, en 1893, en 1898 et en 1901. Il en résulte que de grandes modifications ont été apportées à l'ensemble des constructions pendant ces trente dernières années et que les abords en ont été également très transformés depuis deux cents ans, puisque, au commencement du XVIIIe siècle, on détruisit, sans en laisser de traces, la mosquée qui existait en cet endroit à l'époque de saint Louis, pour la remplacer par une autre.

Le dessin que Karl Girardet fit sur place en 1844 nous représente la maison dans laquelle fut emprisonné saint Louis comme une grande habitation en partie ruinée d'un personnage important. La courte notice publiée par le *Magasin pittoresque* à la suite de ce dessin fait ressortir notamment le caractère architectural de la porte et fournit en outre quelques renseignements intéressants et curieux. J'en extrais le passage suivant :

« A Mansourah il (saint Louis) avait d'abord été enfermé dans un vaste bazar, bâti en briques crues et aujourd'hui entièrement abandonné. On l'emprisonna ensuite dans une salle basse et humide d'une maison voisine qui appartenait au grand Cadi. Cette maison était carrée et spacieuse : sa porte, très élevée, donnait sur un petit plateau en face de l'orient et du Nil. Un large bloc de granit rose, couvert d'hiéroglyphes, en formait le perron. La salle occupée par le roi avec un seul de ses domestiques est actuellement un magasin de peaux tannées de buffles et de bœufs. Il y a plusieurs années, un voyageur français, M. Riffaud, guidé par la tradition du pays,

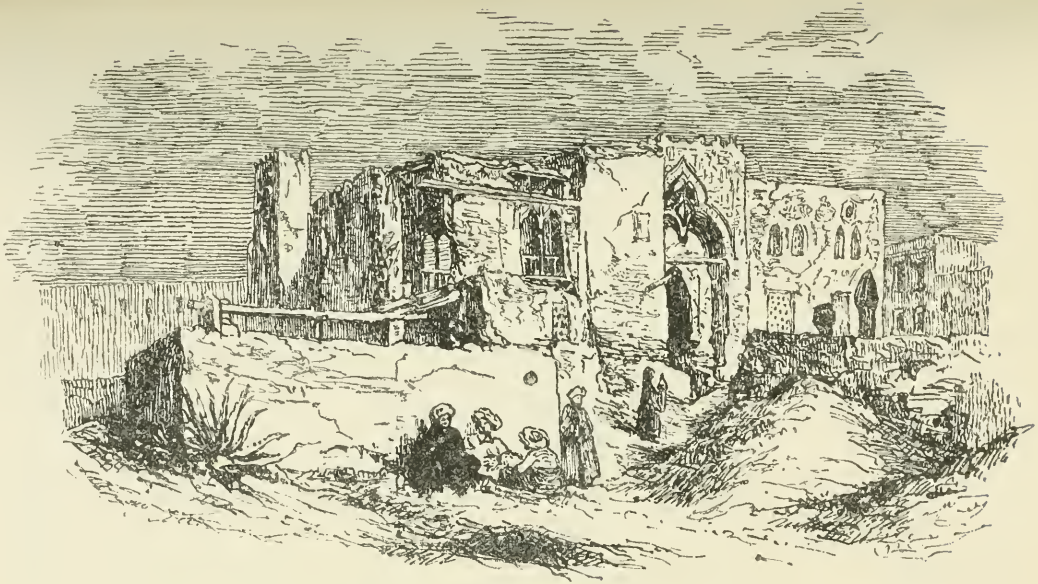
est entré dans cette maison à demi ruinée et a distingué quelques lettres françaises tracées avec du charbon sur le mur du cachot de saint Louis. M. Karl Girardet n'a pu obtenir l'autorisation de pénétrer dans la partie qui est habitée. On chante encore à Mansourah des couplets arabes en mémoire de la défaite des Croisés. L'une de ces chansons a pour refrain : *Mansourah! El Francias casoura! Myriton, Myritaine!* Le premier couplet commence ainsi : « Le roi de France était un homme qui haïssait les Musulmans et qui, par antipathie contre eux et leur sultan, avait juré la destruction totale de leur race. Il commandait des soldats anthropophages se nourrissant de chair humaine, et il leur en avait promis abondamment. Mais, après leur débarquement, ils ne purent goûter d'un seul croyant, et passèrent comme des nuées de sauterelles qui, fondant sur le lac, s'y précipitent et s'y noient. »

On pourrait maintenant examiner si le plan de Mohamed Richad effendi et les documents rassemblés par le Comité des Monuments de l'Art arabe permettent d'identifier les constructions ou certaines parties des constructions existantes ou ayant existé depuis 1886 avec quelques parties de la bâtisse dessinée par Karl Girardet en 1844. On trouverait peut-être aussi dans les titres de propriété quelque renseignement utile. Enfin, il y aurait lieu de rechercher si le voyageur français Rifaud dont il est question dans la notice du *Magasin pittoresque* a laissé quelque relation de sa visite dans ces lieux et s'il a fait connaître les sources d'information d'après lesquelles il établit son opinion qu'il avait vraiment pénétré dans la chambre ayant servi de prison à saint Louis.

On peut, en tout cas, retenir que la tradition relative à l'emplacement de la prison de saint Louis n'est pas née au moment du voyage du duc de Montpensier et dans le but de donner satisfaction au désir que pouvait avoir ce prince de retrouver l'endroit où son ancêtre avait été détenu en captivité. Elle est antérieure à ce voyage qui eut lieu, d'après les renseignements consignés dans la présente note, en 1845 ou 1846; elle a été connue, en effet, par le voyageur Rifaud plusieurs années avant 1844.

J. Barois.

Les Réaux, septembre 1918.



Maison de Mansourah dans laquelle saint Louis fut retenu prisonnier.

Dessin fait à Mansourah par M. Karl Girardet.

Copie faite par M. J. Barois d'après la gravure du *Magasin pittoresque*, 1844, p. 201.

LE
PROBLÈME DES AMPHITHÉÂTRES[1]

PAR

M. D. LIMONGELLI, ING. E. I. L.

Des questions multiples surgissent, pour être résolues, lorsqu'il s'agit d'établir les plans d'un théâtre, d'un amphithéâtre ou même une simple salle d'audition, comme celles qu'on trouve dans les universités et spécialement affectées aux cours de chimie ou de physique.

Il existe une bibliographie énorme sur ce sujet[2]. C'est que l'hygiène, la sécurité, le confort, l'esthétique, l'optique et l'acoustique, etc., avancent tour à tour leurs droits. Mais de toutes les conditions, celles relatives à l'optique et à l'acoustique sont certainement les plus impérieuses, car il faut bien commencer par mettre les gens à même de voir et d'entendre, puisqu'ils viennent dans ce but. Pourtant, ce n'est que dans ces tout derniers temps que l'acoustique et l'optique ont fait quelques progrès.

Dans l'antiquité, les théâtres, construits à ciel ouvert, et par conséquent avec une grande ampleur, possible à cause de l'absence de toiture, n'avaient pas certains défauts d'acoustique des théâtres modernes. Ils bénéficiaient du pouvoir absorbant de l'air libre, qui est total, comme on le sait. Une faible partie des sons, réfléchie par le mur circulaire d'enceinte, pouvait revenir aux spectateurs et déranger l'audition. Encore faudrait-il tenir compte de l'atténuation produite par la longueur du chemin parcouru par l'onde sonore, atténuation qui est fonction du carré de la longueur de ce chemin. On sait que ces théâtres, qui pouvaient parfois contenir plus de 100.000 personnes, avaient des dimensions énormes. A titre de comparaison, le plus grand théâtre moderne, l'*Empress Theatre* de Londres, ne

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 13 janvier 1919.

[2] Nous ne citerons que Blaserna, *Il Problema ottico degli Anfiteatri;* Cloquet, *Traité d'architecture;* Favaro, *Acustica applicata.*

contient que 5.000 places, et notre modeste Théâtre de l'Opéra, 500 personnes.

Si, d'une part, nous sommes loin de vouloir attribuer aux anciens toutes les perfections, nous devons avouer que dans les théâtres modernes, en restreignant leurs dimensions pour pouvoir les abriter, on a multiplié les surfaces de réflexion des rayons sonores. La répétition des sons par l'effet d'échos multipliés rend l'audition très difficile. Suivant la forme de la salle il se forme des courbes, des régions même, le long desquelles, à cause des rayons sonores qui se croisent plusieurs fois, l'audition est très pénible, sans parler de la déformation de la voix ou de la musique qui se produit ainsi.

Pour que l'oreille distingue *nettement* le son direct du son réfléchi, c'est-à-dire de l'écho, il faut que le son de ce dernier arrive à l'oreille au moins 1/9 ou 1/10 de seconde en retard, ce qui correspond à une différence de 38 mètres environ entre les longueurs des chemins parcourus. Pour que l'écho ne puisse pas être *distingué* du son direct, cette différence entre les longueurs des chemins parcourus, toutes autres conditions égales d'ailleurs, ne devrait pas être supérieure à 5 ou 6 mètres.

On devrait donc s'en tenir à cette dernière limite; faire en sorte que les chemins les plus longs des rayons réfléchis ne dépassent que de 5 à 6 mètres les chemins directs. Ou, s'ils les dépassent, que cette différence de longueur soit alors très grande pour que l'intensité du son, qui diminue suivant le carré de la distance, devienne assez faible pour ne pas troubler l'audition du son direct. L'une et l'autre de ces conditions sont pratiquement irréalisables. On ne peut donc pas espérer résoudre, avec le seul secours de la géométrie, le problème d'une salle sans défauts acoustiques.

Ajoutons à cela que dans les salles très hautes, lorsque l'air chaud s'emmagasine dans les couches supérieures, le plan de séparation des couches d'air, qui ont alors des densités notablement différentes, donne les mêmes effets qu'un plafond. Cela fait penser au mirage expliqué pour la première fois par Monge, premier président de l'Institut d'Égypte. Il s'agirait ici d'un mirage acoustique. Enfin, sans qu'il y ait écho ni réflexion régulière, les meubles, les parois, tous les objets en général renvoient dans toutes les directions les ondes reçues. Il faut un certain temps pour que ces ondes diffusées, qu'on a dénommées son résiduel, s'éteignent, temps qui est différent de celui nécessaire à l'extinction du son principal excitateur.

Tous ces inconvénients sont *corrigés* en donnant aux parois des formes courbes convexes, en employant par conséquent des colonnes et colonnettes de préférence aux pilastres, mais surtout en choisissant pour les parois et les sièges des matériaux absorbants et en donnant à la salle le plus possible d'ouvertures communiquant librement avec l'extérieur.

Une fenêtre ouverte absorbe entièrement le son émis, et ne laisse pas de son résiduel. Le verre d'une fenêtre fermée n'absorbe que le 3 o/o du son, le reste est réfléchi dans la salle.

Les tapis épais absorbent 30 o/o, tandis que les sièges rembourrés de crins et couverts de cuir absorbent presque entièrement les sons.

On sait, d'après la théorie, que la vitesse de transmission des vibrations sonores dans un milieu est proportionnelle à la racine carrée de l'élasticité, et inversement proportionnelle à la racine carrée de la densité : $\mu\sqrt{\frac{E}{D}}$; on choisira donc des matériaux denses et peu homogènes. C'est la règle à suivre. C'est peut-être la seule valable d'une façon générale.

On comprend, d'après cette formule, pourquoi l'effet de certaines tentures est souvent nul. Leur faible densité permet à l'expression $\mu\sqrt{\frac{E}{D}}$ d'avoir une valeur assez forte, et les vibrations sonores passent facilement.

On a employé en Égypte, depuis une dizaine d'années, des plaques en plâtre de 3 pouces d'épaisseur, creuses. On a vanté *l'insonorité* de ces plaques à cause des vides. J'ai pu constater qu'une cloison en briques et ciment est notablement supérieure à ces plaques comme insonorité, malgré l'absence de vide intérieur. Les cloisons en *bogdadlis*[1] semblent aussi meilleures que ces plaques, pourvu qu'il n'y ait pas la moindre fissure. Une fissure, même très fine, laisse passer le son.

En Amérique, ces derniers temps, on a beaucoup travaillé dans ce sens; voici quelques-uns des résultats obtenus :

Au point de vue de l'insonorité d'une chambre à l'autre :

Les galandages en plots de ciment sont les plus insonores; ils absorbent et réfléchissent 99 o/o et n'en transmettent que le 1 o/o.

---

[1] *Bogdadlis :* cloison formée d'une ossature en bois sur laquelle on cloue de chaque côté un lattis à intervalles d'un centimètre et que l'on recouvre de plâtre. L'épaisseur totale est de 0 m. 12 cent. en général.

Les briques pleines, de 0 m. 05 cent. d'épaisseur, absorbent et réfléchissent 96 o/o et transmettent 4 o/o.

Les briques creuses absorbent et réfléchissent 98 o/o et transmettent 2 o/o.

Les planches de roseaux de 0 m. 02 cent. superposées transmettent le 3 o/o.

Cet effet de la superposition de corps divers est bien connu : on emploie couramment les doubles portes, doubles parois, fenêtres doubles, etc. En écartant les planches de roseaux de 12 à 13 centimètres, la quantité de son transmise n'est plus que de 1 o/o.

Les laboratoires du Gouvernement pourraient certes s'occuper de ces expériences plutôt délicates, et établir les coefficients de perméabilité acoustique des matériaux employés en Égypte. Les quelques résultats obtenus en Amérique sont déjà bien précieux et peuvent, faute de mieux, nous servir de base en ce pays. La nouvelle salle de concerts de Boston, étudiée par M. Wallace-Sabine, ne donne que 2″31 comme durée maximum de son résiduel. Ce résultat, obtenu grâce à la connaissance des données précédentes, qui sont d'ailleurs peu de chose encore en comparaison de ce qui resterait à expérimenter, marque déjà un progrès notable, très encourageant, par rapport aux anciennes salles d'audition, et permettent d'assurer que de nos jours ce n'est plus le hasard seul qui dirigera l'architecte dans ses conceptions, comme cela a été le cas pour Garnier, l'auteur du théâtre de l'Opéra de Paris [1].

En ce qui concerne l'optique, la question est beaucoup plus simple.

Elle aurait pu être résolue facilement depuis l'antiquité à l'occasion des théâtres grecs et des grands amphithéâtres romains, qui étaient devenus tellement nécessaires à la vie de ces peuples. Pourtant la question ne semble même pas avoir été posée, car invariablement en demi-cercle devant la scène, ou tout autour d'une arène circulaire ou elliptique, les gradins d'égale hauteur étaient disposés sur la surface intérieure d'une espèce de

---

[1] Ch. Garnier, dans son livre *Le Théâtre*, p. 211 à 219, déclare : «Il faut que j'explique que je n'ai eu aucun guide, que je n'ai adopté aucun principe, que je me suis basé sur aucune théorie et que c'est du hasard seul que j'attendrai l'insuccès ou la réussite.

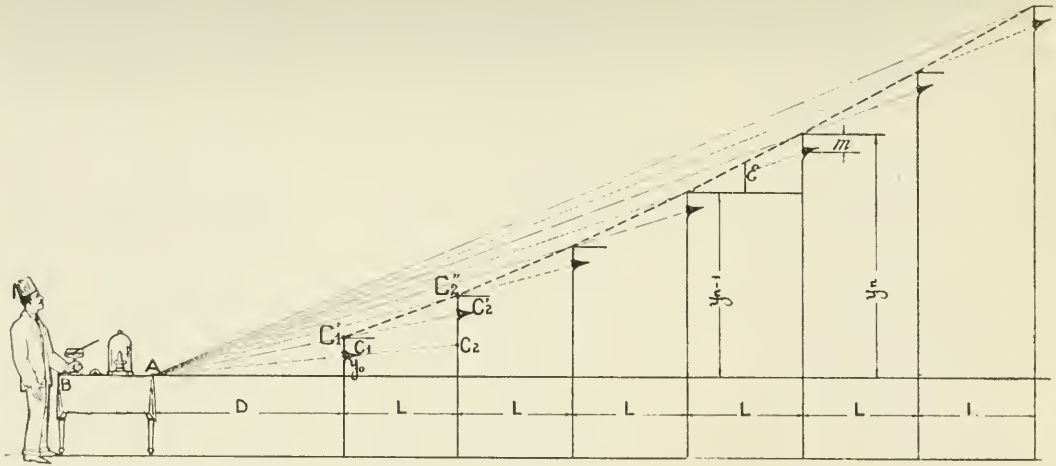


Fig. 1.

tronc de cône dont la génératrice est une droite, tandis que pour une bonne vision, commode, au lieu d'une droite il faut une génératrice courbe, et cette courbe est assez prononcée.

Voyons d'abord comment se pose ce problème.

Nous n'allons considérer que le cas d'un amphithéâtre d'école, d'ailleurs le plus exigeant, où des personnes doivent pouvoir suivre commodément le développement d'une expérience qui a lieu en un point déterminé (fig. 1).

Soit AB, la largeur de la table d'expérience. Optiquement, A est le point le plus bas. Il suffit donc de se référer à ce point A pour toute la génératrice, et le même raisonnement s'appliquera à toutes les autres génératrices.

Soit donc C_1, la position des yeux des spectateurs de la première rangée, l, la distance constante d'une rangée à l'autre des sièges.

Si nous avions les yeux à fleur de tête, la ligne AC_1 prolongée donnerait en C_2 la position des yeux des spectateurs de la seconde rangée. Et dans ce cas la génératrice optique serait une ligne droite légèrement inclinée. Il suffirait donc de donner une légère pente constante au plancher de la salle et le problème serait résolu. Mais nous n'avons pas les yeux à fleur de tête; ils sont placés au-dessous du haut de la tête d'un certain nombre de m de centimètres que l'on peut prendre pratiquement de 12 à 15. L'œil en C_2 ne peut plus voir le point A, la tête de celui qui est assis devant formant obstacle.

Il faut donc relever le siège de C_2, suffisamment pour que le rayon visuel surmonte cet obstacle.

Il s'ensuit une construction géométrique très simple qui permet de déterminer les niveaux des sièges des rangées successives. Il suffit de prendre au-dessus de C_1 un point C'_1, plus haut de m centimètres. C'est sur la droite AC'_1 que devra se trouver le point C'_2, c'est-à-dire l'œil du second spectateur. On portera alors au-dessus de C'_2, m centimètres, on aura C''_2; la droite AC''_2 prolongée donnera le point C_3 de l'œil du spectateur de la troisième rangée, et ainsi de suite. Ce tracé graphique est très simple, mais en pratique, l'application de ce procédé n'est vraiment utile que pour les grandes salles d'audition, dans lesquelles la profondeur peut atteindre de 12 à 18 mètres, suivant qu'il s'agit de salle de démonstrations ou de salle de conférences sans démonstrations. Or dans le cas de grandes salles ce tracé se

prête à des erreurs graphiques, par le fait que m constante devient bientôt trop petite par rapport à la longueur des rayons qui convergent en A. Le calcul graphique devient incertain surtout pour les ordonnées extrêmes, et l'on sent le besoin d'un contrôle numérique.

On peut calculer la valeur de ces ordonnées en se basant sur la similitude des triangles. Ainsi on aurait les relations suivantes :

$$y_0 = y_0 \ldots\ldots \text{ première ordonnée}$$
$$y_1 = y_0 \frac{d+l}{d} + m$$
$$y_2 = y_1 \frac{d+2l}{d+l} + m$$
$$y_3 = y_2 \frac{d+3l}{d+2l} + m$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$y_n = y_{n-1} \frac{d+nl}{d+(n-1)l} + m$$

On voit par ces expressions que pour avoir une ordonnée quelconque, il faut d'abord calculer toutes les précédentes. C'est un inconvénient pour l'architecte pressé de fixer les dimensions générales d'une salle aussi importante en corrélation avec l'ensemble du bâtiment dont il est chargé de dresser le projet. On est amené ainsi à chercher quelle serait l'équation de la courbe qui passerait par ces différents points. Cette équation devrait être simple et permettre de calculer n'importe quelle ordonnée par rapport à l'abscisse, directement sans devoir d'abord calculer l'ordonnée précédente.

Avant d'aborder cette question, faisons quelques remarques d'ordre pratique. La distance l entre deux spectateurs consécutifs assis, suivant une génératrice, est généralement de 0 m. 90 cent. La hauteur m doit être prise égale à 0 m. 15 cent. au minimum. En Égypte, où le « tarbouche » est souvent de rigueur, on est obligé de prendre pour m la valeur 20 et même 25 centimètres. Nous verrons plus loin les conséquences qu'apportent ces différentes valeurs de m dans les dimensions de la salle. Enfin d serait la distance de la première rangée au point A, distance qui peut varier de 2 à 4 mètres.

En nous plaçant à un point de vue purement théorique, remarquons qu'en donnant à d une valeur très grande, c'est-à-dire en éloignant beau-

coup la première rangée, la fraction $\frac{d+l}{d}$ ou $\frac{d+(nl)}{d+(n-1)l}$ s'approche sensiblement de l'unité tout en lui restant supérieure, et la génératrice tend à devenir une ligne droite dont l'inclinaison serait $\frac{m}{l}$. Il en est de même si n est très grand, c'est-à-dire si l'on considère dans un immense amphithéâtre la partie supérieure la plus éloignée. Pour un amphithéâtre d'école, ces deux cas ne sont pas à considérer à cause des limites de la voix de l'orateur et de la vue des spectateurs.

On voit donc que la disposition par simple plan incliné de l'amphithéâtre classique n'est pas rationnelle.

Prenons un exemple; posons $d = 3\,l = 3 \times 0{,}90 = 2^{m}70$; $y_0 = m =$ 0 m. 225 et rapportons tout à m pris comme unité, il viendra, en nombres entiers :

$$y_0 = m = 1 \qquad d = 12 \qquad l = 4$$

et les différentes ordonnées, en appliquant les formules (1), seront :

$$y_0 = 1$$

$$y_1 = 4\frac{1}{3} + 1$$

$$y_2 = 5\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) + 1$$

$$y_3 = 6\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) + 1$$

$$y_4 = 7\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right) + 1$$

. . . . . .

. . . . . .

$$y_{n-1} = (n+2)\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \ldots\ldots + \frac{1}{n+1}\right) + 1$$

$$y_n = (n+3)\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \ldots\ldots + \frac{1}{n+2}\right) + 1$$

Remarquons en passant que les parenthèses de ces expressions contiennent une suite de termes de la série harmonique.

La différence entre deux ordonnées consécutives sera de la forme :

$$y_n - y_{n-1} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \ldots\ldots + \frac{1}{n+2} + 1 = \Delta_n$$

$$y_{n+1} - y_n = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \ldots\ldots + \frac{1}{n+3} + 1 = \Delta_{n+1}$$

. . . . . .

. . . . . .

Les différences secondes seront exprimées par $\Delta'_{n+1} - \Delta_n = y_{n+1} - 2\,y_n + y_{n-1} = \frac{1}{n+3} = \Delta''_{n+1}$.

En donnant à n les valeurs successives $1, 2, 3, \ldots\ldots p-3$, on aura les différences secondes successives, soit :

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{p}$$

Les différences troisièmes sont négatives, et en continuant, les différences successives persistent. On peut voir qu'en poussant le calcul aussi loin que l'on veut, les différences ne s'éteindront pas.

En effet, ces différences secondes, $\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6} \ldots\ldots \frac{1}{p}$, mises sous la forme $\frac{1}{p}$, donnent comme différences successives :

$$\Delta^1\left(\frac{1}{p}\right) = \frac{1}{p+1} - \frac{1}{p} = \frac{-1}{p(p+1)}$$

$$\Delta^2\left(\frac{1}{p}\right) = \frac{+1}{p(p+1)} - \frac{1}{(p+1)(p+2)} = \frac{+1.2}{p(p+1)(p+2)}$$

$$\Delta\left(\frac{1}{p}\right) = \ldots\ldots \qquad = \frac{-1.2.3}{p(p+1)(p+2)(p+3)}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\Delta^n\left(\frac{1}{p}\right) = \frac{(-1)^n\, n!}{p(p+1)(p+2)\ldots\ldots(p+n)}$$

Cette expression ne devient nulle que pour n infini.

Nous avons donc affaire à une équation d'ordre supérieur. Nous allons voir tout à l'heure comment on peut déterminer, approximativement, cette équation. En attendant, il est important de dire que, dans la pratique, il faut s'arranger de façon que d et l soient des multiples de m. Le calcul se fait alors rapidement et exactement, par les formules ci-dessus.

Le professeur Blaserna a établi la formule suivante : $y = \frac{m}{l}\,x \log x + Cx$.

Elle donne pour y des valeurs très approchées et légèrement plus grandes, pourvu que le nombre de rangées ne soit pas trop grand.

On peut établir plusieurs formules analogues, en changeant l'hypothèse prise par le professeur Blaserna comme point de départ, mais elles ne seraient pas aussi simples. Ainsi, au lieu d'assimiler à un segment de droite le segment de courbe compris entre deux rangées consécutives (distantes

de 0 m. 90 cent.), on peut l'assimiler à un arc de parabole et poser par exemple : $y = ax^2$.

Le calcul serait alors le suivant :

L'accroissement dy est la somme de deux autres, l'un compris entre

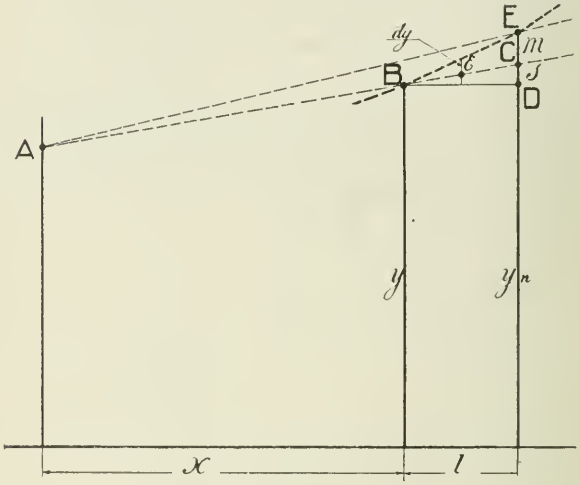


Fig. 2.

l'horizontale BD et le rayon ABC, l'autre ε compris entre le rayon ABC et la courbe que nous cherchons (fig. 2).

On a donc :

$$dy = 2\,ax\,dx = \frac{y}{x}\,dx + \varepsilon$$

et comme

$$y = ax^2$$

il vient

$$\varepsilon = ax\,dx$$

D'autre part

$$y_n = ax^2 + \frac{y}{x}\,l + m = a\,(x+l)^2 = ax^2 + 2\,ax\,l + al^2$$

d'où

$$a = \frac{m}{l(x+l)}$$

et

$$dy = \frac{y}{x}dx + \frac{m.x}{l(x+l)}dx$$

d'où

$$\frac{x\,dy - y\,dx}{x^2} = \frac{m}{l}\frac{dx}{x+l}$$

En intégrant :

$$\int \frac{x\,dy - y\,dx}{x^2} = \int d\frac{y}{x} = \frac{m}{l}\int \frac{dx}{x+l} = \frac{m}{l}\log(l+x) + C$$

$$y = \frac{m}{l}x\log(l+x) + Cx$$

La constante C sera déterminée par les conditions initiales du problème. Cette formule donne par contre des ordonnées trop basses.

On pourrait établir plusieurs formules analogues en faisant différentes hypothèses sur la nature du segment de courbe compris entre deux ordonnées consécutives, mais elles ne seraient pas aussi simples que la formule du professeur Blaserna.

En appliquant sa formule

$$y = \frac{m}{l}x\log x + Cx$$

pour différents cas, nous avons calculé l'ordonnée extrême, que nous avons supposée être la quinzième y_{15}.

Premier cas. — Auditoire formé d'élèves tête nue. Alors $m = 0,15$. La distance des rangées des sièges étant 0 m. 90 cent., on obtient pour l'ordonnée extrême 5 m. 83 cent.

Si nous supposons que les élèves soient disposés en quinconce, la valeur de l peut alors être prise égale au double de 0 m. 90 cent., c'est-à-dire 1 m. 80 cent. La hauteur de l'ordonnée extrême se réduit à 2 m. 60 cent. au lieu de 5 m. 83 cent., soit 3 m. 23 cent. d'économie dans la hauteur. C'est la plus petite possible dans les conditions du problème.

Deuxième cas. — Auditoire formé de personnes portant tarbouche. Alors $m = 0$ m. 225 mill. au moins. Donnons à l d'abord la valeur 0 m. 90 cent.

Il résulte pour l'ordonnée extrême 8 m. 12 cent. Tandis que si l'on adopte la disposition en quinconce, la hauteur se réduit à 4 m. 74 cent., soit une différence de 3 m. 38 cent.

Troisième cas. — Donnons à m la valeur de 0 m. 25 cent. que l'on peut considérer comme un maximum pratique. Pour $l = 0$ m. 90 cent., la hauteur devra être 8 m. 86 cent., tandis que pour la disposition en quinconce, c'est-à-dire, pour $l = 1$ m. 80 cent., la hauteur se réduit à 5 m. 10 cent.; soit une différence de 3 m. 76 cent.

Par ces exemples on voit facilement que la disposition en quinconce donne un avantage plus grand que la simple suppression du tarbouche. Néanmoins, cela ne diminuera pas la reconnaissance que méritent les dames pour le service qu'elles ont rendu à l'architecture par le sacrifice héroïque de leurs chapeaux.

D. Limongelli.

LA
PRÉTENDUE MAISON DE SAINT LOUIS
À MANSOURAH [1]

PAR

M. GEORGES DARESSY.

La note de M. Barois sur la prison de saint Louis à Mansourah, qui a été lue dans la précédente séance, avait pour base un article publié en 1844 dans le journal illustré *Le Magasin pittoresque*. Dans cet article on rappelait qu'un Français, M. Rifaud, avait jadis pénétré dans cette maison, et notre collègue demandait si ce voyageur avait laissé quelque relation de sa tournée en ces lieux. Il existe, en effet, un ouvrage intitulé « *Tableau de l'Égypte, de la Nubie et des lieux circonvoisins, ou Itinéraire à l'usage des voyageurs qui visitent ces contrées*, par M. J.-J. Rifaud de Marseille. Dédié à S. A. R. Madame, duchesse de Berri, à Paris, 1830. »

A la page 146 de ce guide on lit ceci : « L'on visite à Manssourah le lieu où saint Louis fut mis en captivité; c'est un bâtiment situé sur une petite place faisant face au Nil et à l'est. L'entrée de cette espèce de banquette est une petite porte cochère, le marche-pied est un gros bloc de granit rose. L'appartement dans lequel saint Louis fut enfermé est dans le bas, sous une arcade; c'est un appartement carré et obscur, de vingt à vingt-cinq pieds carrés. Il n'y a qu'une seule fenêtre au-dessus de la porte; elle est grillée avec des barreaux en fer; sa hauteur est de deux pieds et dix-huit pouces de large; ce magasin est humide. C'est là qu'on déposait les peaux de bœufs et de buffles. Cette maison appartenait alors au grand cadi de Manssourah. Plus loin, à la partie nord, sont encore les restes de la vaste voûte dite *Bazar-el-Gadim* : ce fut là que tous les généraux furent détenus,

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 3 février 1919.

et où saint Louis signa la paix et la reddition de Damiette après l'invitation que l'on lui fit pour le dîner de fraternisation qui devait avoir lieu dans ce local, et que saint Louis n'accepta pas. C'est ce jour-là que les Arabes composèrent une chanson sur l'air de *Malbrough*, qu'ils chantent encore aujourd'hui : *Manssourah el Francis casoura milliton millitaine*, que chacun fait aussi longue qu'il le désire[1]. »

On reconnaît tout de suite que le rédacteur du *Magasin pittoresque* s'est servi en 1844 de la description de Rifaud, mais il semble bien que son imagination s'est donné libre cours et qu'il a ajouté au récit primitif des détails qui n'y figuraient pas. La pièce carrée de 20 à 25 pieds carrés se transforme en « maison carrée et spacieuse »; la petite porte cochère est décrite comme « très élevée », et le bloc de granit du seuil se couvre d'hiéroglyphes. Karl Girardet dit que la pièce était un magasin de peaux tannées : on peut se demander s'il l'a vue réellement ou s'il a emprunté ce détail à Rifaud, qui l'aurait visitée quinze ans au moins auparavant. Quant aux « lettres françaises » tracées sur le mur du cachot, je ne crois pas qu'elles auraient pu se conserver 580 ans sur des murailles humides, et je ne me figure pas le roi de France charbonnant sur les parois de son appartement. Cette mention me laisse donc très sceptique, et si en réalité on a vu là quelques inscriptions françaises, tout au plus pourraient-elles être attribuées aux soldats de Bonaparte.

La fin des deux articles est également sujette à caution. Rifaud a voulu introduire dans sa notice que les Égyptiens avaient adopté l'air de *Malbrough*, mais il a oublié que ce dernier n'était pas encore né lorsque les Croisés étaient captifs à Mansourah, et quant à la chanson où il est question de soldats anthropophages, elle est par trop « pittoresque » pour être authentique. Évidemment les deux narrateurs ne connaissaient pas le proverbe : « A beau mentir qui vient de loin... ».

L'indication de Rifaud : « cette maison appartenait alors au grand cadi de Manssourah » est ambiguë; on ne sait si elle s'applique au moment où il visita la construction ou au temps où saint Louis était captif. Il me paraît

---

[1] Dans le texte, p. 146-147, est imprimé *caseuria milliton milliton*, mais la correction est indiquée dans la table des errata qui suit la page 320.

que la dernière hypothèse est la vraie; on lit, en effet, dans Maqrizi[1] : « Le roi de France fut enchaîné et enfermé dans la maison qu'occupait le cadi Fakr el din Ibrahim ben Loqman, écrivain du bureau de rédaction. On commit à la surveillance l'eunuque Sabih el Mo'azemi; le frère du roi fut enfermé avec lui. » Le qadi Fakhr el din aurait ainsi été transformé gratuitement en grand qadi. Mais cette supposition étant la plus vraisemblable, il faut en déduire que Rifaud n'est pas le véritable auteur de la notice, car il n'était pas en mesure de lire les auteurs arabes. Il n'était qu'un voyageur, naturaliste et marchand d'antiquités, qui fit des fouilles dans plusieurs localités de l'Égypte et vendit à plusieurs musées d'Europe les monuments qu'il avait découverts. Rien qu'à voir la manière dont son livre est rédigé et surtout la façon dont il dénature tous les mots arabes, il est évident que son instruction était fort élémentaire et ses connaissances en langues orientales bornées à ce que peut en apprendre un étranger qui est resté treize ans en Égypte (de 1813 à 1826), mais n'a eu de rapports usuels qu'avec des domestiques ou des ouvriers. Rifaud a donc dû puiser à une autre source les renseignements qu'il donne sur la prison de saint Louis, et je crois l'avoir découverte.

En 1856 a été imprimé à Paris un volume intitulé *L'Égypte*, avec « le R. P. Laorty-hadji » comme nom d'auteur. Ce n'est là qu'un pseudonyme obtenu par transposition des lettres; en réalité, le livre a été écrit par le baron Isidore Taylor[2], qui fit deux voyages en Égypte, comme il le dit lui-même au début de son récit, en juin 1828 et en avril 1830. Membre des missions envoyées sous Charles X et sous Louis-Philippe pour obtenir du vice-roi la cession à la France des obélisques de Louxor[3], en échange de ceux d'Alexandrie qui avaient été donnés à Louis XVIII, présenté par Drovetti à Méhémet Aly, il avait obtenu les firmans nécessaires pour visiter toutes les localités et pénétrer dans les édifices. On conçoit donc qu'il ait pu se rendre à Mansourah en 1828 et s'inquiéter, à une époque où l'histoire du Moyen Age et des Croisades était à la mode, du lieu où le roi de France aurait été enfermé selon les traditions locales.

---

[1] Traduction Bouriant, p. 655.

[2] Le baron Taylor (1789-1879), auteur et artiste français, fut un des fondateurs de la Société des Gens de lettre.

[3] La cession fut signée en novembre 1830.

Le récit qu'il en a laissé est ainsi conçu[1] :

« La ville de Mansourah et les campagnes qui l'entourent sont remplies des souvenirs de ce grand et désastreux épisode de nos guerres saintes. Nous avons visité la maison qui servit de prison à saint Louis. Les historiens arabes nous apprennent que cette maison appartenait alors au scribe Fakr-Eddin fils de Lokman, et que le roi y eut pour gardien l'eunuque Sabih. Elle est située à l'extrémité de la pointe où le Nil se joint au canal d'Achmoun. Un immense sycomore se voit encore dans la partie qui fait tête au fleuve et étend sur les eaux son gigantesque branchage. Quelques palmiers à haute tige s'élèvent devant la façade de la maison et atténuent un peu le caractère sombre de son architecture. Une petite porte lui sert d'entrée; le seuil est un gros bloc de granit rose. Les fenêtres sont en saillie comme dans presque toutes les villes d'Égypte, mais disposées avec plus de symétrie. L'ensemble du monument présente le style arabe dans toute sa simplicité. L'ordonnance en est sévère et annonce bien le génie de l'époque où il a été construit. On montre encore dans la maison la salle où saint Louis fut enfermé sous la garde de l'eunuque. C'est une grande pièce carrée et obscure de vingt à vingt-cinq pieds de chaque côté. Elle est située au rez-de-chaussée, et n'est éclairée que par une seule fenêtre au-dessus de la porte; la hauteur de cette fenêtre est de deux pieds sur dix-huit pouces de large; elle est grillée avec des barreaux de fer. Dans ces derniers temps, cette salle basse et humide servait de magasin; on y déposait des peaux de bœufs et de buffles. Makrisy nous a conservé un petit poëme composé après la délivrance de saint Louis; ce poëme se termine ainsi : « Si le roi de France « était tenté de revenir en Égypte, dites-lui qu'on lui réserve la maison du « fils de Lokman, et qu'il y trouvera encore ses chaînes et l'eunuque Sabih ». Un peu plus loin, vers le nord, en suivant les rives du Nil, on voit les restes de la voûte dite Bazar-el-Gadim, où les barons de France furent détenus, et où saint Louis signa la reddition de Damiette. C'est là que, selon les historiens arabes, étaient entassés dans une vaste cour plus de dix mille prisonniers, dont on faisait sortir chaque nuit deux ou trois cents pour les noyer dans le fleuve. »

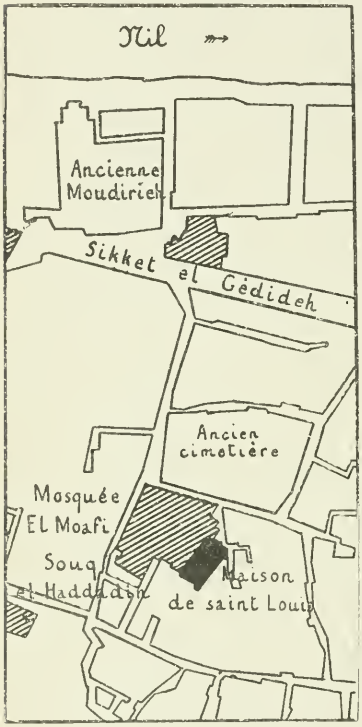
Telle est la description donnée par le baron Taylor, qui ne s'accorde pas

[1] Page 218.

exactement avec la réalité. Il semblerait que la construction se trouvait à l'extrémité occidentale de Mansourah, à proximité du Nil et de la naissance du Canal de Tanah, soit à côté de la mosquée Abou Yassin qui a, en effet, une petite place devant elle, alors que la maison désignée maintenant est au centre de la ville et pouvait, au plus, avoir vue sur le canal. Il peut y avoir là une erreur dans les notes de l'écrivain ou simple embellissement d'auteur poète qui ne peut se décider à relater la vérité telle quelle. Elle forme un tableau plus complet, plus détaillé que celui de Rifaud qui en paraît comme l'abrégé, et ceci balance la première pensée qui vient à l'esprit, que l'ouvrage de Rifaud étant antérieur de vingt-six ans à celui de Taylor, c'est au premier que doit revenir l'honneur d'avoir signalé le premier en Europe la construction qui aurait servi à enfermer le roi de France. Mais il y a lieu de tenir compte d'autres données. Dès 1835, Taylor, en collaboration avec Reybaud, avait publié un autre volume intitulé *La Syrie, l'Égypte, la Palestine et la Judée considérées sous leurs rapports historique, archéologique, descriptif et pittoresque,* que je n'ai pu trouver dans les bibliothèques du Caire, et j'ignore par suite si le passage ci-haut reproduit ne s'y trouvait pas déjà. Il y a mieux : en 1830, Reybaud avait commencé la publication de l'*Histoire scientifique et militaire de l'Expédition française en Égypte,* et Taylor avait été un des collaborateurs de cet ouvrage en dix volumes[1]. Ces deux écrivains étaient donc déjà en relations au moment où paraissait le *Tableau de l'Égypte,* et il est possible que Taylor ait envoyé par lettre à son collaborateur la relation de sa visite à Mansourah. Comme Reybaud et Rifaud sont tous les deux de Marseille, le premier aura pu communiquer le document au second, qui s'en sera servi sans scrupules. Il se peut aussi que le récit ait été inséré dans un journal ou une revue d'où Rifaud l'aura extrait. Je parais peut-être sévère envers Rifaud, mais lorsqu'on voit le manque de soin et le sans-gêne avec lesquels il décrit imperturbablement les lieux qu'il n'a pas visités, je pense que toutes les suppositions sont possibles. Par exemple, à la page 141, il trace un itinéraire au sud du lac Bourlos, autrement dit la région des Bararis, pour lequel il n'a certainement eu comme document que la carte de la Commission d'Égypte, laquelle, dans le carreau 40 de la feuille 36, indique le Kom Zalat avec

[1] Cf. vol. V. p. 54.

deux ruines un peu au nord, tandis qu'au sud on a marqué « Dunes ». Sur ces données Rifaud a bravement écrit dans son livre : « Le sol de ce canton est un pur sablon, où cependant il y a quelque peu de végétation et des insectes. On peut au contraire s'éloigner du lac Bourlos en se dirigeant au nord-est, et gagner alors le *Cum-Zalad*, les ruines de *Dunès*. »



A la vérité, Rifaud ne se pose pas comme ayant découvert la maison historique, puisque sa description dit simplement : « L'on visite à Manssourah... », mais une note de Michaud dans la *Bibliothèque des Croisades* est ainsi conçue[1] : « On montre encore à Mansoura la maison où saint Louis fut enfermé. C'est un grand édifice situé sur une petite place en face du Nil. Saint Louis fut placé au rez-de-chaussée, dans un appartement obscur d'environ vingt pieds en carré. Voyez le *Voyage* de M. Rifaud qui s'imprime en ce moment », qui a été publiée en 1829, a induit le R. P. Jullien, dans son ouvrage *L'Égypte*, à nommer Rifaud comme le premier voyageur ayant parlé de cette maison. Il y a là un problème bibliographique à étudier; malheureusement la solution ne peut en être trouvée dans ce pays.

J'ai laissé de côté jusqu'à présent la question de savoir si le croquis du

[1] 4e partie, *Chroniques arabes*, p. 469.

Magasin pittoresque correspondait avec la situation de la maison qu'on montre actuellement aux visiteurs comme ayant été habitée par le royal prisonnier. Il faut, hélas! reconnaître que le dessin de Karl Girardet ne s'accorde nullement avec la réalité. Il indique les ruines de la maison à gauche d'une mosquée qui est la mosquée Sidi el Moafi, reconnaissable à son portail et aux fenêtres de la facade. Non seulement ces restes ont totalement disparu pour le dégagement de l'édifice religieux, mais la construction sur la porte de laquelle le Service de Conservation des Monuments de l'Art arabe, consacrant la tradition locale, a fait placer deux plaques de marbre avec inscriptions, se trouve du côté opposé de la mosquée. Le portail de celle-ci regarde le nord-est, tandis que la prétendue prison est derrière la mosquée, au sud-est; du point où a été fait le croquis elle était absolument invisible. On doit donc conclure que le dessin ne présente pas plus de caractère d'authenticité que la description, et que l'artiste s'est contenté de reproduire une vue pittoresque de maisons voisines de celle dans laquelle il n'a pas pu entrer, suivant sa propre déclaration.

Quant à la prison de saint Louis qu'on montre actuellement, d'après les récits de toutes les personnes qui se sont intéressées à la question et d'après les documents qu'a bien voulu me communiquer M. Patricolo, Architecte en chef des Wakfs, il n'y a absolument que la tradition populaire qui en ait localisé l'emplacement [1]. C'est tout au plus si la chambre construite en briques cuites hourdées à la chaux, à la porte surmontée d'une fenêtre grillée, seul reste de la maison qui existait encore il y a quatre-vingts ans, peut avoir un siècle et demi d'existence. On peut donc, au maximum, admettre que les habitants de Mansourah ont gardé le souvenir de l'emplacement où le chef des dernières croisades fut enfermé du 7 avril au 7 mai 1250, mais on doit reconnaître qu'il ne subsiste actuellement rien de la maison du qadi Fakr el din.

G. Daressy.

---

[1] Le *Bulletin du Comité de l'Art arabe* contient des rapports et notes relatifs à cette maison dans les années 1897, 1898, 1900, 1901.

THE SUDD RESERVOIR

OR

NATURE'S PROVISION

OF

PERENNIAL IRRIGATION AND FLOOD PROTECTION

FOR THE WHOLE OF THE NILE VALLEY[1]

BY

SIR WILLIAM WILLCOCKS, K. C. M. G.

1. It was twenty years ago that the battle of Umdurman placed the Sudan under Anglo-Egyptian domination. As soon as communications were established, the Public Works Ministry set itself the task of finding out how the valley of the Nile south of Khartoum could be utilised for storing water for the irrigation of cotton. It was in 1904, or five years afterwards, that Sir William Garstin published his *Report on the Basin of the Upper Nile.* It was the last publication of the Egyptian Government on the subject of reservoirs; *and as Mr. John Wells and I have solved definitely the problem of reservoirs in the Nile valley and published the solution in our recent report on "The Sudd region of the White Nile"*, it is time to take stock of the whole question of Reservoirs on the Nile and bring their history up to date.

2. The introduction I wrote in 1894 to the Project for the Aswan Dam is as applicable now as it was then: "Of all the methods which Egypt has ever employed for the increase of her material wealth, there is only one which has never failed her. Whenever the country has turned to the Nile it has never been disappointed. It was so 4000 years ago when the problems of water storage and flood control engaged the attention of the

---

[1] A lecture delivered at a meeting of the Institute of Egypt, on the 17th February 1919.

Pharaohs of the XIIth dynasty. It is so to-day. All those dynasties in Egypt which have grappled with drought and inundation, the two great enemies of their country, have insured the happiness of their people and deserved well to be remembered in history. When therefore at the beginning of this century Mehemet Ali merged the Egyptian question into the irrigation question, he followed in the steps of the very greatest of his predecessors and laid deep the foundations of his country's prosperity. Since his day Egypt has steadily persevered in the path laid out for her by his masterful hand, and to-day we are considering the question of extending to the whole valley of the Nile, the perennial irrigation and consequent intense cultivation which he gave to part of the Delta, and of insuring for this future wealth an immunity from the terrible evils of inundation."

3. The problem for providing perennial irrigation and protection from flood resolves itself into seven distinct heads.

(1). The difference between the agricultural land of Egypt as it is to-day and as it will be when perennial irrigation is universal, constitutes the probable benefit to the country of the introduction of universal perennial irrigation.

(2). The quantity of additional water needed, and the times at which it is needed.

(3). In which season can this supply be withdrawn from the river without injuriously affecting the irrigation of that season itself.

(4). The best methods of insuring this supply, and the probable cost of the works.

(5). The requirements of the Sudan and how they will affect the question.

(6). The best method of controlling the floods, and the cost of the undertaking.

(7). The anticipated cotton area of Egypt and the Sudan. Conclusion.

4. Owing to the general absence of rain, the agriculture of Egypt depends entirely on irrigation. The year is divided into three seasons : summer, flood, and winter. The first season is the summer, which extends

from the 1st of April to the end of July, while the Nile is at its lowest and the water most valuable and insufficient in quantity. The summer is followed by the flood season, which lasts from the 1st of August to the 30th November, when the Nile overflows its banks. The third season is the winter during the months of December, January, February and March, when the Nile is confined within its channel, but carries ordinarily a supply in excess of agricultural requirements. The summer crops are cotton, sugar-cane, millets, rice, vegetables and fruit. The flood crop is maize or millets, and flood rice over restricted areas; while the winter crops are wheat, beans, barley, vegetables, peas and clover. Certain parts of Egypt enjoy perennial irrigation and can always insure two or three crops per annum. Others are irrigated only in flood; while in the extreme north of the delta are large areas of salted land. The perennially irrigated tracts are intersected by numerous canals and bear the character of any heavily irrigated country. The lands which receive irrigation only in flood are either under millets if they are high lying, or inundated with water if they are below the level of the Nilé flood and are called «basins». The water from these historical basins is drained off at the end of the flood, and

> As it ebbs, the seedsman
> Upon the slime and ooze scatters his grain
> And shortly comes to harvest.

The harvest he reaps is the winter crop of wheat, beans, lentils, barley and clover.

5. (1). *The total profitably cultivable area of Egypt may be taken as 6,663,000 feddans; of which 1,312,000 may be taken as uncultivated, and 5,351,000 as cultivated.*

Upper Egypt has 2,251,000 feddans under cultivation, and Lower Egypt 3,100,000. The whole of the 3,100,000 feddans in Lower Egypt are said to be perennially irrigated; while in Upper Egypt 1,287,000 feddans are under basin irrigation and 964,000 under perennial.

The area under basin irrigation is therefore 1,287,000 feddans and under perennial irrigation 4,064,000 with a further 1,312,000 feddans still to be reclaimed and cultivated.

There are, in addition, 6,000,000 palms in the country bearing fruit. As in all countries where Arab rules of life prevail, so in Egypt any Egyptian who plants a date-palm and brings it to maturity is possessor of that palm, even if it stands on another man's land or on the common domain.

Egypt could grow good tobacco, but unfortunately is not allowed to do so by the Government.

The 1,287,000 feddans of land in Upper Egypt under basin irrigation are worth L. E. 100,700,000 and the 964,000 feddans under perennial irrigation are worth L. E. 131,400,000, or L. E. 232,100,000 in all.

The 3,100,000 feddans of perennially irrigated land in Lower Egypt are worth L. E. 320,800,000. See *Appendix A*.

The cultivated area of Egypt is therefore 5,351,000 feddans and its value L. E. 553,000,000.

If perennial irrigation were universal, the rise in value would be as follows :—

	L. E.
Upper Egypt, 1,287,000 feddans converted from basins to perennial	100,700,000
Lower Egypt, Sharkia, Dakahlia, Gharbia and Behera, with 2,570,000 feddans, would rise in value by L. E. 20 per feddan or	51,400,000
Lower Egypt, the 1,312,000 feddans of uncultivated land would be worth L. E. 70 per feddan or	91,700,000

The rise in value of the whole of Egypt would therefore be L. E. 244,000,000, bringing the total value of the agricultural land to L. E. 797,000,000.

6. (2). *During the 100 critical days of summer from the beginning of April to the middle of July, Upper Egypt to-day requires 17 million cubic metres per day for its cotton and other summer crops, and Lower Egypt 48 millions or 65 million cubic metres per day in all.* This means a total requirement of 6 1/2 milliards of cubic metres of water.

The conversion of the whole of the basin lands of Upper Egypt to perennial irrigation would require $\frac{1,287,000}{2} \times 40$ or 25 million cubic metres per day for 100 days or 2 1/2 milliards of cubic metres. The reclaimable

lands of the delta would require $\frac{1,310,000}{2} \times 40$ or 25 million cubic metres per day for 100 days or 2 1/2 milliards of cubic metres.

The total water requirements of Egypt would therefore be :—

	cubic metres of water.
Existing perennial irrigation	6,500,000,000
Upper Egypt	2,500,000,000
Lower Egypt waste lands	2,500,000,000
TOTAL	11,500,000,000

Over and above the 11 1/2 milliards needed in summer, there will be an additional demand in winter, when perennial irrigation will be universal, of 30 million cubic metres per day for 60 days or 2 milliards in all.

This will bring the annual requirements of Egypt to 13 1/2 milliards of cubic metres of water.

In a minimum year, which is the true gauge of any perennial supply, the Nile during the 100 critical days of summer may be credited with 3 milliards of cubic metres. The seepage into the rivers and canals, in excess of that needed to fill the trough of the Nile as the river rises in summer may be taken as 1/2 milliard to-day, or 1 milliard under the heavy perennial irrigation of the future. And the water drawn to-day by lifting apparatus on wells in the fields from the subsoil reservoirs of the Nile valley may be taken as 3/4 milliards to-day, and certainly double that, or 1 1/2 milliards in the heavily irrigated future. We shall have therefore (3 + 1 + 1 1/2) or 5 1/2 milliards naturally available. See *Appendix B.*

As the total quantity needed will be 13 1/2 milliards and 5 1/2 milliards will be naturally available, there will be a deficit of 8 milliards to be made good by reservoirs. The Aswan reservoir, as it exists to-day, has a net capacity of 2 milliards, leaving 6 milliards of cubic metres of water to be provided by additional works. See *Appendix C.*

I have said that a minimum year is the true gauge of any perennial supply, and I insist upon it here because government officials, who draw their salaries regularly, year in and year out, have an off-hand way of saying that the agriculturists will suffer only in one year out of ten or something similar. Occasional losses weigh heavily on agriculturists, and the fear of such losses lies like a blight on any perennially irrigated land which

is not sure of its harvests. If officials were to lose one year's salary in ten, without knowing beforehand when the loss was coming, they would understand more clearly what such deprivation means.

7. (3). *Our next enquiry is into the times when the six milliards of cubic metres of additional supply can be withdrawn from the river.*

During the winter, under existing conditions, the demand for the 4,064,000 feddans actually under cultivation is from 40 to 50 million cubic metres per day. When the whole 6.663.000 feddans will be perennially irrigated, the winter demand will be 75 million cubic metres per day. The salted lands of the delta, when reclaimed, will demand no inconsiderable supply of water for their winter washings if they are to be kept in good tilth.

To meet the demand of irrigation, of navigation and of the sanitary requirements of the country, the Nile has a discharge in a minimum year of 120 million cubic metres per day in November, 75 in December, 50 in January, 45 in February and 35 millions in March. In other words, the Nile which has to-day barely enough of water to meet its own winter requirements, will be incapable of being drawn on in winter. It will indeed need a considerable addition to its supply in winter to water the crops of that season. The extra supplies of November and December will not in any way suffice to meet the requirements of January, February and March.

When we come to the flood season with every acre under cultivation, the height of the flood is as essential to the healthy irrigation of the country as the quantity of the water itself, and the lowering of the flood level in a year of minimum supply is out of the question. Egypt has claims on the flood which go back 7000 years, and interference with its irrigation in that season could only be classed as robbery.

True statesmanship lies in looking further afield than the existing supplies in the river. In the past we were always in the habit of looking to Lakes Victoria, Albert, and Tsana, clean outside of Anglo-Egyptian territory, to tide us over this difficulty, but we had not realized that in Anglo-Egyptian territory lay the finest natural reservoir in the length and breadth of the catchment basin of the Nile.

8. (4). I have already said that whenever Egypt has turned to the Nile, she has not been disappointed. These words are far truer than I had dreamt when I had first uttered them.

The ancients represented Father Nile as a strong and healthy man, reclining with his left arm on a Sphinx, while numerous well nourished children were climbing over his body. These children, as the ancients knew them, were the historic basins of the land of Egypt, fed by the rich waters of the Blue Nile. Father Nile, however, was gifted with vision and looked beyond the days of the Blue Nile and its basin irrigation. He stored on the White Nile immense reserves of clear water for the days when Egypt would have turned to Babylonia and adopted her system of perennial irrigation. The well nourished children climbing over him to-day are the perennial canals of our modern world, as they will be when the Sudd reservoir is being drawn on for their perfect maintenance.

The Sudd region of the White Nile, which has been cursed by hundreds, possibly thousands, of travellers, and called by one "an inhospitable waste of waters", by another "this desperate and forbidding region", and by a third "a damp hell", is in reality one of the most wonderful reservoirs in the world. A score of milliards of cubic metres of water stands well above the level of the flat plain as though they were congealed. It is a veritable glacier at the head of the White Nile, and feeds it as the Himalayan glaciers feed the Ganges. The Sudd reservoir has indeed one striking advantage over a glacier, in that the depth of its stored waters can be greatly increased at a moderate cost without any addition to the losses by evaporation. And this is so, because such losses are measured, not by the depth of water, but by the extent of surface.

In low years nowadays, when the Saubat river and the Blue Nile fail, it is the Sudd reservoir which saves the situation, and lets us see how potent it will be when it has once been harnessed. The waters which to-day aid the discharge of the White Nile are only those stored near the tail of the Gebel River. When the stores far up the Gebel are drawn upon and the reserves greatly added to by the training banks (which it will be possible to continue right up to Bor), the true value of the natural reservoir of the White Nile will indeed be patent.

If we look at the levels of the low year 1914, following the very poor flood of 1913, we find that :

on the 1st January	the Malakal gauge was	1.80	metres	below	normal
— 1st February	—	—	1.10	—	—
— 1st March	—	—	0.62	—	—
— 1st April	—	—	0.47	—	—
— 1st May	—	—	0.38	—	—

This rapid recovery was due entirely to the Sudd reservoir.

If we take this present year, following a flood which was not brilliant, we find :

on the 1st January	the Malakal gauge was	0.68	metres	below	normal
— 15th February	—	—	0.02	—	—

This rapid recovery is the work of the Sudd reservoir.

It is not possible to imagine a project which will give a return so quickly on capital and continue to give it to the final call for water from the Nile valley.

In the lecture on *The Sudd region of the White Nile,* given by Mr. Wells and me on the 22nd November 1918 at a meeting of the Sultanieh Geographical Society, we stated that the idea of how the Sudd reservoir could be tapped was first suggested by the late Mr. E. P. Shakerley [1], who communicated it to me in 1912. To him is due the full credit of this discovery, a discovery which is to be of infinite value to Egypt and the Sudan. He gave me at the same time the longitudinal and cross sections of the Zeraf river, with all his discharge observations. After spending some weeks with him, I left the Sudd region without the solution having taken any tangible shape. This was due to the fact that we both thought that the summer level of the Zeraf should be raised with the aid of banks and that the offtake from the Gebel river should be unprovided with a regulating head. In this way we should have lost all the reservoir capacity of the valley of the Zeraf, drained the flood reserves of the Gebel river and destroyed its power to act as an unfailing reservoir. It was on account of these erroneous ideas that when Mr. Craig and I attempted to solve the problem in 1912-1913, we failed, though we had begun to see daylight once or twice.

---

[1] Mr. E. P. Shakerley was one of the first volunteers for the English army, and fell early in the war. He was a brilliant and original engineer.

It was not till I saw the Gebel and the Zeraf rivers in the extraordinary summer flood of 1918, had the regimen of the rivers explained to me by Capt. Flett of the "Gedid" who was familiar with their every phase, and heard Sergeant Boscott describe his eleven day's journey in a dug-out clean across the level plain, while he measured the depth of water on his telegraph poles, that the true solution burst on me. I knew it was the true solution because it was so evident that I wondered why every body had not seen it off-hand when they first travelled through the region. In my whole life whenever I have definitely solved a problem, the solution has seemed so simple that I have never understood why it had taken years to discover. In this particular case, it was due to Mr. John Well's practical mind, which refused to be dazzled with the purely engineering point of view and insisted on a scheme which provided the quickest possible return on capital and expenditure, that the final solution took the shape it did.

I now quote from our lecture the lessons we learnt in the extraordinary summer flood of 1918 and which formed the base of our work.

"1° *We had known that the Gebel was deltaic and commanded its own valley, but we now learnt that the valley was deltaic and commanded the face of the earth.* On the right bank, upstream or south of the Maya Tawila north of Hillet Nuer there was no limit to the distance the overflow could travel. The flat plain stretched away north-eastwards, and the waters could flow for years without stopping. North or downstream of the Maya Tawila, it was the left bank on which there was no limit to the overflow.

"2° *Owing to the densely packed papyrus, floating weeds, water grasses and obstructions by submerged banks, the water in the overflows is nowhere horizontal, but keeps at a slope.* Even when flowing away from the river into space and many metres deep, there is no such thing as a horizontal water surface in the marshes. The water is everywhere on a slope as though it were congealed.

"3° All the water plants and tall grasses were growing happily in 4 or 5 metres of water.

"4° Dredged material, thrown up as spoil, was soon covered with a dense growth of vegetation.

« 5° For six months from the 1st June to the 1st December, the evaporation and rainfall practically balance each other. It does not consequently matter how extensive the collecting area may be. What does matter is the fact that the water is flowing into some high lying pocket or reservoir, from which it can return to the river, and not into a low lying depression from which there is no return.

« 6° For six months from December 1st to June 1st, when the water in the Sudd region is as valuable as gold, the evaporation exceeds the rainfall by 1 m. 50 cent. This is the time not only to concentrate the water, but to have it in numerous pockets. If we have it all in one pocket or basin, we lose 1 m. 50 cent. in depth from evaporation. If we have it in three basins, the first is emptied in 2 months, losing 0 m. 50 cent.; the second by the end of 4 months, losing 1 metre. The mean loss is 1 metre instead of 1 m. 50 cent. But by using all our basins in the first two or three months and utilising other sources of supply in the remaining months, we can make far greater economies even than this.

« 7° Clear water free of deposit, and weeds which flourish in 4 and 5 metres of water are generally a curse, but here they are a blessing. We can build regulating works and construct banks without fear of silting up the channels and without anxiety about the wash of the waves.

« 8° The constant volume of the Bahr el Gebel, with its very slightly varying height between Hillet Nuer and Buffalo Cape, will allow us, at a moderate cost, to construct a barrage, lock and power station, which will enable us to control the Gebel and at the same time give us 9.000 horse power through the 365 days of the year.

« 9° *The ability to procure water power readily in the very middle of our work might possibly have helped to solve the difficulty of the fuel question, but the experiments at Shubra have shown us how to obtain power from the dense and luxuriant vegetation of this region, at a cost which will bear comparison with any fuel supply in the world.* There are thousands of acres on which to sow the fast growing leguminous plants and giant weeds of the tropics; and the water is always there to insure rotation crops of cereals and vegetables.

These fuel and food plantations, on well selected high lying sites, will be the recreation grounds of the staff working on the dredgers."

We have already said that in this hour of the Sudan's need, the White Nile itself has come to the help of the dwellers on its banks. But far more effective even than the action of the White Nile has been the result of Mr. John Well's experiments at Shubra on the utilisation of vegetable refuse as fuel.

We have seen that the great overflows of the Gebel river are well above the level of the country, and the flow of water is as a rule away from the river. This water cannot easily escape, as dense reeds, weeds and grasses retain it and make it an extraordinarily capacious reservoir. This reservoir cannot ordinarily be drawn upon because the river itself is higher than anything else. If by any means the river could be lowered, all or great part of the stored water would return to it by gravitation. Fortunately this can be done, and done extraordinarily effectively at two sites.

The first and most effective place is a point some 7 kilometres downstream of the new or Dupuis cut, where, in the time of low supply, the Gebel is 1 metre higher than the Zeraf, and it could have its water surface lowered 1 metre by allowing the discharge of the dredged Zeraf to be increased.

When we were at the end of the Reservoir capacity of the Gebel from the new cut downwards, we should go upstream to a point just below where the Awai river flows into the Gebel, north of Shambe, and treat the river and escape in the same way.

It would be absolutely essential for both of these escapes or feeders to have regulating heads; so that the water of the Gebel in flood time would not be wasted, but stored as it is to-day. The lower Head would need to have a lock attached, while the upper would need no lock.

The two Zeraf river projects would obviously be the first to be carried out as they are designed to make use of the existing accumulations of water. The next in order would be those for storing additional water. Water could be stored on the right bank of the Zeraf from its head to kilometre 185 measured from the tail, and in the triangle between this reach of the Zeraf and the Gebel as far downstream as Maya Tawila, and on the left bank of the Gebel from Hillet Nuer to Maya Tawila. The works proposed are shown on the

map of the Sudd region. They consist of low banks 20 kilometres apart, all encouraging the flow of the swamps from the Gebel to the Zeraf, for the Gebel is a deltaic stream, while the Zeraf is a true drain. The dredgers would dig channels just wide enough and deep enough to insure their flotation, and throw up spoil banks. These banks would immediately be covered with the densest growth of reeds and grasses, and help to maintain the water of the swamps on the same slope that they were in this extraordinary year with its countless object lessons. Every fifth bank would be a strong bank 4 metres high and would insure there being no wastage. The water would enter the Zeraf river by 50 inlets of the cheapest and handiest pattern in use anywhere.

In all the estimates the most expensive item is the increasing of the waterway of the carrying channel if it is not sufficiently capacious. When however it is a question of increasing the quantity of stored water in order to fill an existing channel which is sufficiently capacious, the cost of the work is very reasonable. This economy is possible, because the water in the Sudd region is never horizontal, but stands on a slope on account of the dense reeds, water grasses, weeds and natural obstructions.

A reference to our lecture will tell us that just under 20 milliards of cubic metres of water are lost annually to the Nile in the Sudd region. But they need not be all lost. The Nile has stored them there so that they might be drawn on. Wise nature has herself made, with her own cunning hand, a reservoir beyond our compass.

Egypt requires, as we have seen, 6 milliards of cubic metres of water, while the Sudd reservoir is ready, and has been ready from the beginning of time, to give us :

					L. E.
1 1/4	milliards of cubic metres of water for			.....	1,000,000
2 1/2	—	—	—	.....	2,200,000
3	—	—	—	.....	3,200,000
5	—	—	—	.....	5,000,000
6 1/2	—	—	—	.....	6,500,000
7 1/2	—	—	—	.....	8,000,000

As we have only to do with evaporation losses in excess of those suffered to-day, and do not propose to increase the discharge from the White Nile

as the summer advances, since that is the function of the Aswan reservoir, a discharge of 7 1/2 milliards at the head of the White Nile will insure 6 milliards at Wadi Halfa.

As the Aswan reservoir to-day stores a net quantity of 2 milliards of cubic metres, while if it were slightly raised it could store a net volume of 4 milliards, sound engineering would see it raised the day the Sudd reservoir began functioning. This would enable us to make the fullest possible use of the water and prevent waste and overlapping. The cost of the work would be L. E. 3,000,000. Egypt would not only possess a work which would compare favourably with the pyramids in massiveness, but also in its power to defy time and neglect. As Mr. Craig and I have pointed out in the 3rd edition of *Egyptian Irrigation*, the existing work has serious defects and shortcomings. One has only to read all we have said, taking full responsibility for what we have recorded, to see that Great Britain owes it to Egypt and to herself, not to let the opportunity pass to make the most important regulating dam in the world a work capable of taking its place by the side of the imperishable works of the giants of the ancient world. The defects of the existing work are completely concealed by its unnecessary massiveness. See *Appendix D.*

An expenditure of L. E. 8,000,000 + L. E. 3,000,000 or L. E. 11,000,000, each million giving an immediate return of water from the Sudd reservoir, would meet all the requirements of Egypt for ever, without withdrawing a cubic metre of water from the existing supply in the river in the very lowest years.

We may estimate that :

	L. E.
The reservoirs would cost.....	11,000,000
The reclamation of 1,312,000 feddans at L. E. 20.....	26,200,000
The canalisation of 2,600,000 — L. E. 10.....	26,000,000
The drainage of 2,600,000 feddans at L. E. 4.....	10,400,000
TOTAL.....	73,600,000

Out of a total expenditure of L. E. 74,000,000, the reservoirs would cost L. E. 11,000,000 or one seventh. We have learnt in Egypt, under the conditions prevailing in the Nile valley, that economies on the score of water storage

are imaginary economies. It is the canals, the drains and the reclamation works which are the really expensive items.

We should have secured the whole of the water we needed, without touching the existing supply and without going outside territory under our own protection. It was this feature of these proposed joint works on the White Nile and at Aswan which fascinated Mr. Craig and me, just as the power of the Sudd reservoirs to give return for money as each million sterling was spent fascinated Mr. John Wells.

9. (5). We now come to the requirements of the Sudan, and their effects on the Nile supply. The Dervesh domination of the Sudan threw back the country a couple of generations. Owing to the small number of agriculturists available for pioneer work, it is generally recognised that it will not be possible to irrigate more than half a million of feddans of Egyptian cotton for at least one generation. If this development takes place on the White Nile with the aid of pumps lifting water a moderate height, the water will be available for the whole area. Egyptian cotton on the Blue Nile without the Lake Tsana reservoir (unfortunately clean outside of Anglo-Egyptian administration) will be, for the agriculturists, a pure gamble. *But let it be clearly understood that the Lake Tsana reservoir is needed solely for the* BLUE NILE. *Egypt has no need of a reservoir in Abyssinia or elsewhere. The White Nile has already stored in the Sudd region all that Egypt will need to the day of doom or the Sudan for many generations.* See *Appendix F.*

A feddan of Egyptian cotton needs in the Sudan, for the critical 150 days from the 15th November to the 15th April, 50 cubic metres at the Canal head per day, or 7500 cubic metres in all. This is water, every drop of which will have to be stored in a minimum year, as Egypt has a long established claim on all the winter and summer water in such a year. Half a million feddans of perennially irrigated land will require 500,000 × 7500 or 3 3/4 milliards of stored water per annum. The soil of the Sudan has no subsoil water in the way Egypt has.

In our lecture, we stated that the Sudd region comprised the sudded areas of the Gebel and the Zeraf on one hand, and of the Pibor and the Baro, the tributaries of the Saubat, on the other. So far, the sudded areas of the Gebel and the Zeraf have been reserved for Egypt, while the require-

ments of the Sudan can be met by the Sudd reservoir of the Baro and the Pibor.

The 3 3/4 milliards of cubic metres of water needed for the Sudan could be stored at the junction of the Pibor and the Baro upstream of Nasser on the Saubat. This point has been considered by Mr. Craig, since 1904, as an ideal site for a storage reservoir barrage. Through October and November, the evaporation in the Sudd region is quite moderate, and the best way to use this reservoir would be to use it in conjunction with the Gebel and Zeraf Sudd reservoir, discharging the waters on the Saubat side quickly and on the other later.

The Saubat barrage, with its subsidiary works, could be built for L. E. 1,000,000. The cheapness of this work would be counter-balanced by the fact that we should have to withdraw water from the Nile in flood to fill the reservoir. In this respect it would differ altogether from the proper Gebel and Zeraf Sudd reservoir.

The statesman-like way to meet this difficulty would be to draw at first on the Sudd reservoir proper and use all *the water of the early years for the conversion of the basin irrigation of Upper Egypt to perennial irrigation. Once this was accomplished, there would be available considerable quantities of water in flood for storage, and then the Saubat reservoir could begin functioning by withdrawing water from the Nile flood without injury to Egypt.* I say this because not only does basin irrigation depend on the height of the flood, but this system of irrigation needs extraordinary heavy discharges of water. While perennial irrigation from canals needs 40 cubic metres per feddan per day, basin irrigation requires as a maximum 190 cubic metres, as a mean 125, and as an absolute minimum, giving poor results, 83 cubic metres per feddan per day. The saving of water, both in height of flood and in volume of water withdrawn, would allow us to draw on the clear water of the tributaries of the White Nile or the White Nile itself without injury to Egypt.

The conversion of the basin irrigation of Upper Egypt to perennial irrigation would be a gift to the reservoir capacity of untold value. You could store the clear water of the Saubat and its tributaries or the White Nile in flood, while you could not store flood water on the Blue Nile or the Main Nile without obliterating your reservoir and impoverishing Egypt. It was on

this fact that Mr. Craig and I based all our proposals in the 3rd edition of *Egyptian Irrigation.*

I can now state, without fear of contradiction, that the Sudd Reservoirs, coupled with the conversion of the basin irrigation of Upper Egypt to perennial irrigation, will supply the full measure of the water which Egypt will need for all time and the Sudan for many generations. Of the proper function of the Aswan reservoir I have already spoken.

The total requirements of Egypt and the Sudan of 9 3/4 milliards could be secured by an expenditure of L. E. 8,000,000 on the Sudd reservoir, of L. E. 1,000,000 on the Saubat reservoir and of L. E. 3,000,000 on the raised Aswan dam, or of L. E. 12,000,000 in all. To fully utilise this water Egypt will need to spend on irrigation works L. E. 26,200,000, on drainage works L. E. 10,400,000 and on land reclamation L. E. 26,200,000 or L. E. 63,000,000 in all, and the Sudan will spend proportionately on canals and drains. On the Nile, as I have already stated, economies on reservoirs are paper economies when the whole sum to be spent on works is under consideration.

10. (6). The ultimate end of all this expenditure is the increase in the area of Egyptian cotton, which has to be insured against the fear of inundation. *In the Mesopotamian plain, the home of Noah's deluge, insurance against floods takes precedence of protection from drought; while in the Nile valley, the scene of Joseph's famines, it is insurance against drought which always comes first. But, as in Mesopotamia the flood escapes will feed the reservoirs, so on the Nile the reservoirs will help the floods.*

The key to the comprehension of the White Nile is the fact that the Saubat sends on its flood waters to the Nile while the Gebel holds them back. The proposed Saubat reservoir dam near Nasser will absolutely control the floods on that river, and hold it back, not for 40 days but for 100 days, if need be, and so entirely tide off a high flood. The Zeraf river in flood will be completely controlled by its regulating head and its storage reservoirs behind banks. There will remain the Gebel river, which could be controlled, greatly to its advantage in all seasons, by a barrage upstream of Tanga and a bank running across the low lands of the river on which will be taken the high road to Telodi. On this road, before long, will be

laid rails to open up the rich country it will traverse, a country capable of producing, with the aid of rainfall, first class American upland cotton. Steam ploughs worked by power obtained from vegetable refuse should work wonders in a country, for which Dr. Schweinfurth's well trained eye saw a great future. The Tanga barrage on the Gebel would cost L. E. 400,000, which would be the total expenditure on flood protection to control the whole of the White Nile floods and give immense relief to the Main Nile.

There remains one work which would be of appreciable value to Egypt and the Sudan. *A regulating barrage built across the tail of the White Nile would make of Khartoum and Umdurman one town, while the judicious use of the work would not only prevent the floods at Khartoum from rising as high as they do to-day but would also insure the quick fall of the river at a time of high flood.* The barrages on the tributaries of the White Nile would, as we have seen, completely control the White Nile floods. The Umdurman barrage would be open through the flood; and when a dangerously high flood came down the Blue Nile, it would run up the trough of the White Nile through the open barrage very much more effectively than it can do to-day, because the waters of the tributaries would have been cut off. This would insure the flood at the head of the Main Nile being lower than it is to-day. When the height of the flood had come, the barrage would be closed and prevent the stored water of the White Nile from hurrying down. The level of the water in the White Nile upstream of the barrage would be maintained by regulation a little below the level of the height of the Blue Nile flood for ten or twelve days, and when the Blue Nile flood had fallen (for this river is torrential and rises and falls abruptly), the barrage would be gradually opened. This action would, I think, completely free Egypt from the dangers of an inundation.

The training works on the Rosetta and Damietta branches, adopted by Sir William Garstin in 1904, which have not yet been undertaken, would crown the insurance. The whole of the works proposed by Mr. John Wells and me on the Upper Nile, in the hands of an adversary, could not be used to damage Egypt. Egypt however ought to have, as I have often maintained, in its own territory, under its own hand, an escape which it could use in its supreme hour of need. *It has only to construct the Wadi*

Rayan escape south of the Fayoum, and it will enjoy the absolute security ancient Egypt lived under in the memorable days of the Great Pharaohs of the XIIth dynasty, who thought out and carried to completion the lake Mœris escape. Under his own vine and under his own date palm the Egyptian will be able to hear sung the merry songs of peace, which he will never be sure of if an immense reservoir hangs over his head full to the brim in the highest floods and a thousand kilometres away from him. Nature has given him the wonderful escape of the Sudd region where she stores without endangering and which suffices for all her wants. She has no need to fly in nature's face. See *Appendix E.*

The Umdurman barrage would cost L. E. 500,000, and as the Tunga barrage on the Gebel would have cost L. E. 400,000, a total expenditure of L. E. 900,000 on flood protection would have insured the country against the dangers of an inundation. The object lessons of the wonderful summer flood of 1918 should be laid to heart by Egypt and put to an early use. See *Appendix H.*

When preparing the project for the Aswan dam, one of the calculations set me by Sir Colin Scott Moncrieff was the effect the change from basin to perennial irrigation would have on a high flood. The calculations are given in the 1894 Report on the Aswan dam. It was shown that if the flood were early, the height would be slightly in excess; but if the flood were late, the danger and the height of the river would be less and the length of the flood greatly curtailed. It is well known in Egypt that a *late* long drawn out high flood is a far more serious matter for the country than an *early* one.

11. (7). Having secured the water for all the cotton, we can grow and insured the crop against the fear of an inundation, there remains the enquiry into the area which can finally be put under cotton in Egypt, and its ultimate yield. The total profitably cultivable area of the country is 6,663,000 feddans, of which 2 3/4 million feddans will be under cotton and 500,000 in all probability under rice and sugar-cane. In my lecture on *A ten million kantar cotton crop* delivered in 1911, I showed how ten million cwt of ginned cotton was the ultimate goal of the irrigation works. *I still think 10 million cwt is the limit of the crop the irrigation canals and drains can accomplish. If we want to go beyond this figure, we must lean entirely on the Agricultural Ministry and the Sultanieh Agricultural Society.*

Thanks to the high summer floods on the White Nile in 1918 and to Mr. John Wells' successful efforts to utilise vegetable refuse, we have been privileged to see how the Sudd region of the Nile can be converted into the most effective reservoir in the length and breadth of the Nile valley. This problem the Public Works Ministry has been trying to solve these fifteen years, and this is it of which the germ was seen in vision by Mr. E. P. Shakerley. It is definitely solved to-day, but, like every true solution of nature's mysteries, it has yielded a double blessing. It has given itself a new name. "Thy name shall no longer be called Jacob, but Israel shall be thy name." It is no longer the "Sudd Region" but the "Sudd Reservoir". It has stored for Egypt, against this day of perennial irrigation, all the water which Egypt will need to the end of time and all that the Sudan will need for many generations. And it has stored it so, that not only can the reserves of water be greatly increased, but increased in such a way that they will free Egypt from the fear of an inundation. This was the double blessing of the Great Babylonian reservoir on the Euphrates, this is the blessing of the "Sudd reservoir".

Egypt will not be called upon to pay unreckoned sums and incur unreckoned risks for wiping the White Nile province off the face of the earth and bringing malaria to the gates of Khartoum. The Sudd region to-day wastes annually 20 milliards of cubic metres of water, of which half are crying to be rescued and returned to the Nile. While it was thought that this could not be compassed, there was imagined a project of despair for making a subsidiary Sudd region to the immediate south of Khartoum, into which would be poured in a minimum year, when there is not a drop of water to spare, 4 milliards of cubic metres of water, of which more than half were to be lost and less than half handed back to the Nile.

Father Nile himself has shown his strong disapprobation of the Gebel Aoli reservoir, by sending down a summer flood on the White Nile which effectively stopped all work on the dam. Seated on the top of the Gebel Aoli hill, the engineers might contemplate the site of their barrage, but they could not get within a kilometre of it for a year and a half. This is in keeping with all the traditions of the Nile. When he wearied of the arbitrary government of the old Khediviate, he sent down the extraordinarily low flood of 1877 followed by the extraordinarily high one of

1878, and accomplished in a couple of years what Europe had been trying to do for scores of years. When we began the redemption of the corvee in 1885 and were entangled in unforeseen difficulties, he sent one of the earliest floods on record and made the operation a brilliant success. He looked kindly on the construction of the Aswan dam and sent four successive low floods so that the work might be expeditiously built. He will have none of the contemplated destruction of the White Nile province which is fast recovering from the withering rule of the Derveshes.

We have seen how 7 1/2 milliards of cubic metres of water can be rescued from the 20 milliards in the Sudd reservoir, and the irrigation requirements of Egypt met for all time. We have also seen how all the requirements of the Sudan for many generations can be met by additional works in this great reservoir, straight from nature's own hand. It has also been shown you to-day how these very works will effectively protect Egypt from the dangers of an inundation without incurring any risks of any kind.

I did not understand it at the time, as the Sudd region was to me then a closed book, but I can admire now Sir William Garstin's prescience in leaving on record that a working project on the Gebel and Zeraf rivers is to take precedence of all projects. It was only natural that he should so decide, because, in territory under Egypt's control, the Sudd Reservoir is the only one which adds to the discharge of the Nile in winter and summer, without withdrawing anything from the volume already available; and in the whole length and breadth of the Nile valley it is the only reservoir which supplies the whole of the requirements of Egypt and the Sudan and at the same time protects Egypt from inundation. See *Appendix G.*

Egypt's two greatest assets are the Aswan Reservoir site and the Sudd Reservoir. They are to Egypt what the Rand gold bearing reefs are to the Transvaal. To keep Egypt from making full use of her natural storehouses of water can only be compared to closing down the gold mines of the Transvaal.

When years ago I thought that the Sudd region, like a malignant Sphinx seated on some rare spot of dry land in its waste of waters, set her inscrutable riddles and strangled those who failed to solve them, it seemed to me that the safer road lay along the White Nile. But now however that, like Œdipus, we have answered the Sphinx's riddle, and, in accord with her

own conditions, she has clean drowned herself, we can, with assurance, enter in and harness the waters of the Zeraf and the Gebel rivers and bring them down to bless Egypt. We who have witnessed the resurrection of our old world neighbours under General Allenby's advance, and recognised it as one of the most decisive victories which War has ever won; will see the opening of the well filled treasury of waters which Ethiopia has guarded against this day, and will realise that "Peace hath her victories no less renowned than War".

W. Willcocks.

APPENDICES.

Page.

Appendix A. — Actual value of the agricultural land of Egypt..... 57
— B. — Utilisation of the ground water of the Nile valley... 58
— C. — Flush and lift irrigation..... 59
— D. — Criticism of the Aswan dam holding up water to R. L. 113.00 metres, and to R. L. 119.00 metres as proposed..... 60
— E. — The White Nile Reservoir. Some aspects of it..... 64
— F. — Mr. C. E. Dupuis on Lake Tsana reservoir..... 66
— G. — Sir William Garstin on the Gebel and Zeraf rivers of the Sudd Region..... 67
— H. — Total Estimate of Reservoirs and Flood Protection... 69

APPENDIX A.

ACTUAL VALUE OF THE AGRICULTURAL LAND OF EGYPT.

BASIN LANDS OF UPPER EGYPT.

				L. E.
Aswan	90,000 feddans	at L. E.	50 =	4,500,000
Kena	350,000	—	70 =	24,500,000
Girga	310,000	—	90 =	27,900,000
Assiut	350,000	—	90 =	31,500,000
Minia	100,000	—	70 =	7,000,000
Beni Suef	40,000	—	70 =	2,800,000
Giza	50,000	—	50 =	2,500,000
TOTAL	1,290,000	—	78 =	100,700,000

PERENNIALLY IRRIGATED LANDS OF UPPER EGYPT.

				L. E.
Assiut	60,000 feddans	at L. E.	170 =	10,200,000
Minia	290,000	—	170 =	49,300,000
Beni Suef	190,000	—	170 =	32,300,000
Fayoum	300,000	—	64 =	19,200,000
Giza	120,000	—	170 =	20,400,000
TOTAL	960,000	—	137 =	131,400,000

PERENNIALLY IRRIGATED LANDS OF LOWER EGYPT.

				L. E.
Kalioubia	180,000 feddans	at L. E.	180 =	32,400,000
Sharkia	530,000	—	90 =	47,700,000
Dakahlia	500,000	—	90 =	45,000,000
Menufia	350,000	-	180 =	63,000,000
Gharbia	950,000	—	90 =	85,500,000
Behera	590,000	—	80 =	47,200,000
TOTAL	3,100,000	—	103 =	320,800,000

WASTE LANDS OF LOWER EGYPT *WHEN RECLAIMED.*

1,310,000 feddans at L. E. 70 = L. E. 91,700,000.

These estimates of mine have been considered as too conservative by land experts, but I do not see my way to add to them.

APPENDIX B.

UTILISATION OF THE GROUND WATER OF THE NILE VALLEY.

I have often stated that what a gold mine is to our modern world, plentiful ground water was to the ancient Egyptian world. Round the richest springs of subsoil or ground water were clustered the ancient capitals of Abydos, Thebes, Memphis and many another famous city. In the Nile Valley north of Aswan there are many tracts richly gifted with ground water. This water is well exploited. In 1913, when the 3rd edition of *Egyptian Irrigation* was written, there were in Egypt :

40,000 sakias and
750 engines of joint 12,000 I. H. P.

in the fields, lifting ground water independently of the canals. Allowing 4 feddans per sakia and 6 feddans per I. H. P., we have an area of 230,000 perennially irrigated feddans independent of the waters of the Nile; and a water consumption in the 100 critical days of 3/4 of a milliard of cubic metres.

Every effort should be made to get ground water irrigation to increase steadily with the increase of perennial irrigation. Indeed I look eagerly forward to the day when the Government will be undertaking works for relieving water-logged lands in the rich tracts where the ground water is sweet, by lifting it with pumps into the canals and feeding these canals with water direct from the Nile and from the subsoil. Such an undertaking would carry a double blessing, a blessing to the lands which were parting with their water, and an equal blessing to the thirsty lands lower down which were receiving it.

Under these conditions, the ultimate quantity of ground water which will be utilised will not reach to twice the amount lifted to-day, but four and five times.

To one like myself who has spent 30 years in India and seen there the extraordinary development of well irrigation, or irrigation with ground

water, such irrigation seems to be only in its infancy in Egypt. Out of 54 million feddans of irrigated land in India at the beginning of this century, canals irrigated about half and half was irrigated with ground water, some of the wells being 70 metres deep. It was indeed unfortunate that, when the basins of Middle Egypt were converted to perennial irrigation, this kind of irrigation was ignored in a way it would never have been overlooked in India. The waste of reservoir water was excessive; and it is to be hoped when the basins of Upper Egypt are converted, as they should be immediately, this important point will not be again lost sight of.

APPENDIX C.

FLUSH AND LIFT IRRIGATION.

In connection with the introduction of universal perennial irrigation I repeat the words of warning which have again and again been given by me. They are given in paragraphs 80 and 81 of the 3rd edition of *Egyptian Irrigation*.

"The cultivated area not needing drainage lies around the apex of the Delta, and is in great part irrigated by lift in summer. These are the richest lands in the Delta to-day, though, fifteen years ago, they were poorer than the lands in the next belt. Every effort should be made to keep the ground water more than 2 metres below the ground. In India to-day, if the ground water rises to within a certain distance of the surface of the ground in irrigated tracts, severe restrictions are put on the irrigation. In Egypt it would be wise indeed to pass a law that in the rich lands in the south of the Delta, if the ground water rises above a certain height, the canals shall be lowered and lift irrigation imposed in summer. The so-called penalty will be a blessing in disguise.

"The cultivated area needing deep canals and free flow drainage was formerly the rich middle belt of Lower Egypt and the crown of the perennial irrigation introduced by Mohammed Ali; and indeed in favoured localities to-day we can still see some of the choice land at its best. High

level canals and an excessive rise of the ground water have, however, shorn this land of its glory. Here it should be possible to deepen existing drains and keep them clear while still few in number; to deepen the main canals; reduce the unnecessary number of regulating works; and, above all, legislate, as proposed in the first belt, for all localities where the ground water is less than 2 metres below the surface of the ground. The lands here are capable of producing, when the ground water is low, an absolutely perfect crop of Indian corn in flood with flush irrigation, and a perfect winter crop. A land-owner would grow all the cotton he could by lift in summer and then have free flow for maturing his cotton and his Indian corn crop. What hardship is it to a man to pay L. E. 2 a feddan for his water and then sell L. E. 5 or L. E. 6 more of cotton per feddan? This land is worth saving at all costs."

Whatever excuse these might have been in the past for putting off this excellent reform, there is none now. Mr. John Well's success with vegetable refuse as fuel has opened a new world to the poorest fellah. This fact should be laid to heart when Upper Egypt is converted from basin to perennial irrigation.

Let any man to-day inspect the fields, crops, and height of ground water in the tract lying between Gafaria and Korashia in Gharbia, which was, twenty-five years ago, the richest part of the Delta, and he will have a revelation of what excessive flush irrigation can do. He will find, in places, fields which should be worth L. E. 250 per feddan, water-logged and charged with salts.

APPENDIX D.

THE ASWAN DAM.

In 1894 I had originally proposed building the Aswan dam high enough to hold up water to R. L. 118.00 metres, and forming a reservoir containing 3 3/4 milliards of cubic metres of water. In 1895 I had to redesign it to hold up water to R. L. 106.00 and form a reservoir of 1 milliard

cubic metres, so that Philæ temple might not be completely drowned out. It was designed especially wide so that it might be raised to R. L. 112.00 metres and contain 2 milliards. This heightening I proposed in 1902, immediately the dam was completed up to R. L. 106.00. Sir William Garstin approved of the project, but Sir Benjamin Baker objected, and eventually, on his advice, it was *widened* and raised to R. L. 113.00 metres and contained 2 1/4 milliards. From the day this *patch-work* was proposed I have not ceased to object to it, as unworthy of the British occupation and of the country of the pyramids. I have steadily maintained that if the dam was not to have been raised to R. L. 112,00 metres *on its own base*, the statesman-like thing to have done would have been to build a new dam up to R. L. 118.00 or even R. L. 119.00, so that it might contain 4 1/2 milliards gross or 4 milliards net of cubic metres of water.

It is now more than ever necessary to reconsider the matter and build a new dam, which will be worthy of the British occupation, a worthy rival of the pyramids, and capable (with the aid of the Sudd reservoir) of satisfying the demands of Egypt for all time. In the lecture on The Sudd Region of the White Nile, *we strongly advocated the raising in the following sentences :*

"Paragraphs 148, 149 and 150 of the 3rd edition of Egyptian Irrigation *give criticisms of the dam and of the cost of the work. According to the latest Government accounts, the dam cost L. E. 5,000,000. It might easily have been built for L. E. 2,500,000. By taking full advantage of the lessons learnt since 1903, avoiding the patent mistakes made in the existing work as detailed in* Egyptian Irrigation, *and designing a new dam with no opening lower than the R. L. 94.00 metres, it would be possible to build a new dam just downstream of the existing work which would hold up a net quantity of 4 milliards of cubic metres of water in place of the 2 milliards net held up to-day.* The work would not be built by contract but by Government agency in the wise way India does its work. *The completed work would cost L. E. 3,000,000.* Once the work were completed, the existing dam could be dismantled. It would have served a worthy purpose as pointed out on page 712 of *Egyptian Irrigation.*

"With 4,500,000,000 cubic metres of gross storage provided at Aswan, it would be possible, in a year of absolute minimum supply, to store in the least wasteful reservoir in the world, the waters of the Sudd region which to-day are running to waste; and to store them without drawing on the limited supply in

the river for a single cubic metre of water. The whole of this volume of water would be in addition to the supplies provided by the Sudd region which would be utilised directly in the Sudan in winter and in Egypt in summer."

The following are quotations from paragraphs 148, 149 and 150 of the 3rd edition of *Egyptian Irrigation*, bearing on this question. They are accompanied by running comments.

"In the original design, as in the built dam, there were 140 under sluices and 40 upper sluices. In the original design, however, 130 of these under sluices had their floors at R. L. 92.00 metres, while 10 of them were at R. L. 84.00. The ten sluices at R. L. 84.00 were left as low as possible to allow of the dam being designed with as a wide a section as possible in anticipation of its future raising. They were never intended to be built lower than R. L. 92.00 metres, though it was contemplated that a few very low level openings left temporarily in the dam during the first year of construction might be of use if we had heavy summer supplies to contend with. In the dam as constructed, 65 of the under sluices are at R. L. 87.50 metres and 75 only at R. L. 92.00 metres. This is unfortunate. The R. L. 87.50 sluices are all in the deep section where the mass of the water flows in flood, while the others are in the places where the water approaches with difficulty. If there were going to be a change, exactly the opposite should have been done. The action is aggravated by the fact that the fifty gates without rollers, which are always the first to be lowered, have had to be placed in the higher sluices.

"The amount of water discharged through each, opening depends not only on the depth of water on the floor, but also on the rate at which the water can approach the sluices. The discharge of approach of water on to an opening seriously affects the discharges through the opening, for an opening cannot pass water which is incapable of reaching it. Many of the openings in the dam are credited with having certain depths of water on their sills, but on some of the sills there might almost be a sand bar. At the Assiut weir, where the openings are at one level, but where the sandy bed of the river, upstream of the weir, undulates greatly well above the floor level of the weir, and consequently, while the water in flood is tossing over the gates and seemingly everywhere equally energetic and equally full of vigour, silt is being deposited on the downstream floor just under the

waterfall at one place, while not far off the pitching is setting down into scoured out holes. The velocity of approach does not differ much; it is the discharge of approach which differs."

In the proposed high level dam, all the under-sluices are at R. L. 94.00, with an easy approach for the water in flood, which is a great improvement.

"The dam as designed was to have had all its under-sluices lined with granite. In order to expedite the building, thirty were lined with iron. The iron and masonry have never been happy together. In the widened portion no iron has been allowed anywhere, though the fact that the width of the openings was increased by 30 centimetres would have made it very convenient to employ iron."

In the proposed high level dam there will be no heterogeneous mixture of materials in masses and there will be no decay on this head.

"If a dam is raised in masses of masonry which are roughly horizontal, it is more or less of a monolith. The widened dam has been raised in vertical masses cemented together; and before they were cemented together the upstream part had been already subjected to water pressure while the downstream had not. We have a heterogeneous mass of stuff to-day instead of a monolith; and where the quality of the rock on which the old work rests is different from that on which the addition is built, there have been appreciable settlements."

All this will be avoided in the proposed high level dam.

The dam so far has cost L. E. 5.000,000. No details of expenditure have been given to the public; but judging from the quantities of work which must have been executed and of the rates at which they could have been carried out, the dam might have been easily built for L. E. 2,500,000.

The existing dam makes a reservoir capable of supplying a net volume of water of 2 milliards of cubic metres. If a new dam downstream of the talus of the existing work were built sufficiently high to make a reservoir supplying a net volume of 4 milliards of cubic metres of water, and if all the under-sluices were kept at R. L. 94.00 metres, the cost would be L. E. 3,000,000.

To give 4 milliards of cubic metres of water net per annum, the water surface of the Aswan reservoir would have to be raised from R. L. 113.00 metres to R. L. 119.00, or by 6 metres.

The head of water on the lower under-sluices is to-day R. L. (113.00 – 87.50) or R. L. 25.50 metres.

The head of water on the proposed under-sluices of the raised dam would be R. L. (119.00 – 94.00) or 25.00 metres.

The gates in use to-day would suit the new work.

APPENDIX E.

SOME ASPECTS OF THE WHITE NILE RESERVOIR.

In 1913, Mr. Craig and I failed to solve the Sudd region problem, though we were within an ace of doing it, and fell back, on the White Nile reservoir, and proposed works of which we thus wrote in paragraph 141 of the 3rd edition of *Egyptian Irrigation :*

«Should it be found that the shallow White Nile reservoirs, especially the upper one, are wasteful owing to excessive evaporation in the long months of the dry season, they will still be invaluable in delaying the clear flood of this river and sending it down to Aswan in December after the muddy water of the Blue Nile and the Atbara has passed. All this clear water will be stored in the Aswan reservoir raised to R. L. 120.00 metres.» These were low level reservoirs which would have helped to irrigate the trough of the White Nile and been emptied in time to permit of its cultivation in winter. The water would have been stored throughout the winter in the raised Aswan reservoir.

The Egyptian Government, in adopting these schemes, has changed them from beneficient works which were for the joint benefit of Egypt and the White Nile valley, into a scheme for wiping the White Nile province off the face of the earth. I have criticised this project elsewhere. Here we shall confine our attention to the dangerous side of the proposed White Nile reservoir.

I have heard if stated that this reservoir held up to R. L. 384.00 metres would contain 7 1/4 milliards of cubic metres and have an evaporating

surface of 3 milliards of square metres. Referring however to the Government maps, which have two contours depicted on them, one at R.L. 385.30 and the other at R. L. 384.30, and taking the lower one at R. L. 384.30, I calculate the full contents of the reservoir, to its extremity outside the Government maps, surveys and levels, as 9 1/2 milliards of cubic metres and the surface at 5 1/2 milliards. Such a reservoir formed on level featureless plains under shallow water would follow no rules; when agitated by high winds, it would behave like quicksilver.

When the technical Commission of 1894 on the Aswan dam, had before it the possibility of making an economy by constructing the 600 metres of solid dam of earth, the Commission was unanimous in refusing to entertain any idea of a dam across the Nile valley being constructed of anything but solid masonry on a rock foundation. They said this of a dam which was to be used only when the flood had passed and the river fallen to a low level within its trough. The White Nile reservoir, as proposed now at Gebel Aoli, is to be of earth; and the reservoir is to be filled at the height of the highest floods. Imagine the consequences to Egypt of an accident to this work at the height of a very high flood. More serious still is it to imagine a rising in the Sudan, timed to coincide with a very high flood (just as Moses timed his rising in a very low one). A temporary possession of the work by any one hostile to Egypt would put the country at the feat of its enemies. No work so far away from Egypt, among people of another race, should ever be made across the Nile, of size and dimensions capable of controlling the flood and endangering the Nile valley downstream of Aswan. An enemy getting possession of the dam and filling it brimful to the height of the earthen bank in a high flood, could sweep the Nile valley as thoroughly as Noah's deluge swept the Euphrates valley.

The papyrus, tall reeds, grasses and weeds of the Sudd region, which will shelter the works there and keep the reservoir water undisturbed during the most violent storms, will be entirely absent on the wind swept shallow reservoir on the flat plains of the White Nile province.

APPENDIX F.

MR. C. E. DUPUIS ON THE LAKE TSANA RESERVOIR.

I quote from paragraph 140 of the 3rd edition of *Egyptian Irrigation*. «Mr. C. E. Dupuis made a special study of the value of this reservoir after his visit to the lake in the winter of 1902-1903. The rainfall of 1902 had been scanty, so that Mr. Dupuis saw the lake at a low level. His calculations occupy the closing paragraphs of *The Basin of the Upper Nile*.

«He makes the lake surface 3,000,000,000 square metres and the catchment area (exclusive of the lake) 14,000,000,000 square metres or 14,000 square kilometres. He found the lake discharging 42 cubic metres per second on the 31st January 1903. The minimum level, he was told, would be 50 centimetres lower at the end of May, and he calculated the minimum discharge at 23 cubic metres per second. The high water level was reached at the beginning of October, and its water mark was 1 metre higher than the level on the 31st January 1903.

«He calculated as follows :

Total water entering lake per annum.....	6,600	millions of	cubic metres.
— evaporated per annum.....	3,600	—	—
— given to Blue Nile per annum..	3,000	—	—

Consequently he considered the efficient capacity of the reservoir as 3 milliards in a mean year and probably 2 milliards in a poor one.»

This reservoir could be manipulated to be of full use for the Blue Nile, which has no other possible reservoir site of any consequence.

Egypt is totally independent of this work as it has the Sudd Reservoir at its disposal. The White Nile province and the Sudan provinces of Berber, Dongola and Wadi Halfa are also quite independent.

Mr. Dupuis' estimate for Lake Tsana may appear low, but his conclusions are supported by Mr. W. L. Strange, who speaks with authority and experience. On page 16 of his *Indian storage reservoirs with earthen dams*, he writes :

«The general result to be noticed is that in years of deficient rainfall the percentage of run off rapidly diminishes, so that, on account both of

the smallness of the fall and of the percentage of run off, the replenishment of a tank in such years is very small when compared with that in a year of good rainfall, or even in one of average fall."

The Egyptian Government has recently published a Report on the Lake Tsana Reservoir, which it has withdrawn from circulation. Until data as substantial of those of Mr. Dupuis, which were published in Sir William Garstin's *Report on the Basin of the Upper Nile* in 1904, are to hand, it can only be assumed that this reservoir, in a critical minimum year, would just suffice for the Blue Nile. The Blue Nile cannot be fed from the Sudd reservoir.

APPENDIX G.

SIR WILLIAM GARSTIN ON THE GEBEL AND ZERAF RIVERS OF THE SUDD REGION.

It will have been noted that in the second quotation from my 1894 Report on the Aswan dam, contained in the 4th paragraph, it was stated that "the Nile in winter carries a supply ordinarily in excess of agricultural requirements". On this fact was founded the project for the Aswan reservoir. The muddy water of the Nile flood passed through the dam sluices unimpeded, while the excess winter supply was to be trapped in the reservoir for summer use. When in his *Report on the Basin of the Upper Nile* published ten years afterwards in 1904, Sir William Garstin decided to allow for the Sudan utilising 200 cubic metres in winter, and for the proposed extensions in Egypt needing heavier supplies, he wisely betook himself to the problem of increasing the winter as well as the summer discharges of the River. It was on this account that he so pressed forward his projects for the Bor cut or the joint waters of the Gebel and Zeraf rivers in the Sudd region, as the only possible means of doing so without doing injury all round. I give quotations from his Report to confirm what I have said. They are from pages 178 to 180 of the Report itself and from Appendix I accompanying it. The latter is quoted in paragraph 133 of the 3rd edition of *Egyptian Irrigation*.

« The first, and most urgent, necessity is a survey and a line of levels across country from the Sobat junction to Bor. » « Should this scheme prove to be feasible, the advantages that would result from its execution are so great that it is worth a very considerable sacrifice of money and labour, to secure such a great and lasting benefit to Egypt and the northern Sudan. »

« *Should the levelled survey prove this scheme to be impossible, then the question of selecting either the Bahr el Gebel or the Bahr el Zeraf, for improvement must be seriously considered, as being the only other possible alternative.*

« If either of the schemes suggested can be successfully carried out, the problem of preventing the present wastage of the Upper Nile discharge in summer should be satisfactorily solved. The entire volume which passes Ladô during the dry season should be conveyed to the White Nile with comparatively little loss. In other words, 50 per cent should be added to the discharge of this river at Khartoum.

« Meanwhile I consider that, under any circumstances, the project for improving the Bahr el Gebel should be given preference over that of the Wadi Rayan, as I maintain that, if the Aswan dam is to be raised, measures must be taken to increase the water supply passing Aswan. » « I further urge, in addition to the two projects [1] mentioned, that the improvement of the Bahr el Gebel should be put in hand, and that the water supply of the Nile reaching Egypt IN WINTER AND IN SUMMER should be increased by one or other of the methods I have suggested in my report. »

---

[1] The two projects adopted by Sir William Garstin were the raising of the Aswan dam to R. L. 112.00 metres (changed subsequently to widening and raising to R. L. 113.00) and the training of the Rosetta branch for flood protection. There were two proposals put forward by me and handsomely acknowledged by Sir William.

APPENDIX II.

TOTAL ESTIMATE OF THE COST OF RESERVOIRS AND FLOOD PROTECTION FOR EGYPT AND THE SUDAN.

RESERVOIRS.

		L. E.
(1)	1 1/4 milliards of cubic metres (Gebel-Zeraf)	1,000,000
(2)	2 1/2 — — — —	2,200,000
(3)	3 — — — —	3,200,000
(4)	5 — — — —	5,000,000
(5)	6 1/2 — — — —	6,500,000
(6)	7 1/2 — — — —	8,000,000
(7)	11 1/4 — — — (Gebel-Zeraf-Saubat)	9,000,000
(8)	11 1/4 — — — (Gebel-Zeraf-Saubat-Aswan)	12,000,000

FLOOD PROTECTION.

	L. E.
Tanga Barrage on the Gebel River	400,000
Umdurman Barrage on the White Nile	500,000
TOTAL	900,000

The water in items (1), (2), (3), (4), (5), and (6) would come from the Gebel-Zeraf Reservoir, and would add to the volume of the Nile in winter and summer, without withdrawing anything from the river at any time.

The extra water in item (7) of 3 3/4 milliards for L. E. 1,000,000, would be from the Saubat Reservoir, and would add to the river in winter by withdrawing from the flood.

The extra cost of L. E. 3,000,000 in item (8) would be incurred for making the Aswan Reservoir capable of containing 4 1/2 milliards of cubic metres of water gross or 4 milliards net. This would insure economy and perfect regulation of the whole water supply.

LES
ASSOCIATIONS AGRICOLES
POUR L'IRRIGATION DES TERRAINS
D'APRÈS
LE TYPE ITALIEN DES CONSORZII[1]

PAR

M. E. PIOLA CASELLI

CONSEILLER SULTANIEN.

Dans la discussion à la Commission des Capitulations[2] d'un projet de loi sur les irrigations préparé par Sir William Brunyate, la question a été posée de savoir de quelle façon on pourrait décharger le Département des Travaux publics des frais et des soins pour la construction et l'entretien des rigoles secondaires qui se trouvent assez éloignées des réseaux principaux d'irrigation.

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 3 mars 1919.

[2] Il est opportun de rappeler que la Commission des Capitulations a été instituée par décision du Conseil des Ministres en date du 24 mars 1917 pour préparer les réformes dans la législation et les institutions judiciaires et administratives du Pays que comportera la disparition éventuelle des Capitulations. Elle était composée de S. E. Youssouf Wahba pacha, Ministre des Finances; S. E. Adly Yeghen pacha, Ministre de l'Instruction publique; S. E. Abd el-Khalek Saroit pacha, Ministre de la Justice; lord Edward Cecil, Conseiller financier (remplacé ensuite par Sir William Brunyate); Sir William Brunyate, Conseiller judiciaire (remplacé ensuite par M. Sheldon Amos); M. James Haines, Conseiller au Ministère de l'Intérieur; M. Francis Laloë, Vice-Président de la Cour d'Appel mixte; M. Eduardo Piola Caselli, Conseiller sultanien. La discussion rappelée dans le texte a eu lieu aux mois de novembre et décembre 1917 et janvier 1918.

Je m'avisai, à cette occasion, de lancer l'idée que l'on pourrait peut-être avoir recours à des formes d'associations agricoles analogues aux *consorzii* italiens. Sur l'invitation de la Commission, j'exposai l'organisation desdits *consorzii*, et mes paroles eurent un accueil favorable.

En venant aujourd'hui répéter ici mes idées, je vise au double but d'invoquer en leur faveur et, pourvu qu'elles le méritent, l'appui moral de mes collègues de l'Institut et de provoquer de la part de ceux d'entre eux qui sont particulièrement adonnés aux questions agricoles, des indications techniques et pratiques qui puissent aider à l'adaptation en Égypte de cette institution de mon Pays.

*
* *

L'origine en Italie des consortiums en matière d'irrigation et, plus généralement, dans toute matière d'eau, est très ancienne. Les consortiums surgissent au XIIe siècle et se multiplient dans les siècles suivants. L'Italie était alors à la tête du progrès de la civilisation en Europe, et les communes libres d'abord, les différentes républiques et monarchies ensuite, donnaient aux travaux hydrauliques, surtout dans l'Italie du Nord, un grand développement.

Il n'est pas inutile de rappeler que la configuration géographique de l'Italie, sa conformation géologique et la variabilité extrême de son climat, constituent des conditions qui dans bien des provinces sont particulièrement défavorables à la culture de ses terrains. Rien de plus faux que l'opinion banale, d'après laquelle toute l'Italie serait un jardin créé par la nature et négligé souvent par ses habitants : bien plus qu'à la nature, ce jardin est dû en grande partie à des siècles de labeur humain et aux capitaux employés aux époques de prospérité.

Dans l'Italie du Nord, la lutte de l'homme contre la nature marâtre se présente surtout comme une lutte contre le fleuve.

A cause de la conformation orographique du pays, les fleuves italiens, à l'exception du Pô, ont un cours particulièrement court, rapide et d'un caractère torrentiel. La crue peut se déterminer presque à chaque époque de l'année, subitement, dans l'espace de quelques jours, et parfois même de quelques heures. Ce n'est pas la crue paternelle du Nil, qui apporte la fertilité et la vie, mais c'est la *piena* qui, avec une rapidité terrifiante, transforme un vaste lit pierreux en un fleuve énorme et qui, lorsqu'elle déborde,

s'abat avec une force irrésistible sur les champs, enlevant récoltes et bétail, arrachant les arbres, abattant les maisons et ne laissant derrière elle que des terres désolées, couvertes de sable et de cailloux. Dans la guerre récente les crues torrentielles de l'Isonzo, du Tagliamento et de la Piave ont joué un rôle important en faveur ou au préjudice de l'une et de l'autre des armées ennemies.

Par des travaux qui se sont poursuivis à travers les siècles, les Italiens ont réussi à dompter le monstre, en le garrottant par une série d'œuvres de défense, parfois gigantesques.

Mais ils ont fait davantage : ils ont réussi à en faire un serviteur soumis et zélé de la culture des champs. L'eau de ces fleuves, les moins aptes par leur nature à l'irrigation, a été captée, malgré les difficultés d'un terrain qui n'est presque jamais absolument plan, en un réseau d'aqueducs et de canaux artificiels, pour être distribuée jusqu'aux terrains les plus éloignés. Dans la seule vallée du Pò, la superficie irriguée est de 11.000.000 de feddans environ (11.082.148 acres), d'après le calcul que je trouve dans l'étude bien connue que notre éminent Président a faite du système irrigatoire italien[1]. Ainsi cet élément nuisible a acquis une valeur économique, et cette valeur est partagée entre les propriétés par un système technique et juridique si précis et si bien élaboré que chaque propriétaire connaît d'avance, à un centilitre près[2], quelle est la quantité d'eau à laquelle il a droit.

Cette œuvre grandiose est due en grande partie à l'institution des *consorzii*. La dure nécessité a groupé les hommes dont les efforts individuels auraient été insuffisants dans la lutte contre la nature. Ils ont porté en commun leur argent, leur travail, leurs droits de propriété et les autres droits réels pour organiser une imposante force collective matérielle, financière et juridique qui, en triplant les forces individuelles, a pu remporter la victoire.

---

[1] *Irrigation in the valley of the River Po, Northern Italy*, by Ismaïl Sirry bey, Inspector of Irrigation, Egypt (Cairo, National Printing Department). 1902, p. 61.

[2] Le module (*modulo*), qui est l'unité de mesure de l'eau courante, est un volume (*corpo*) d'eau qui court dans la quantité constante de 100 litres par seconde, et il se divise en dixièmes, centièmes et millièmes (art. 622 Cod. civ. italien).

*
* *

En me bornant au point de vue légal, qui seul rentre dans ma compétence professionnelle, je dois remarquer tout d'abord que le Droit italien distingue deux catégories de consortiums, à savoir : les consortiums administratifs ou de droit public, et les consortiums civils ou de droit privé. Cette distinction correspond, dans une certaine mesure, à celle entre les associations syndicales autorisées et les associations syndicales libres qui est prévue à l'article 2 de la loi française du 21 juin 1865.

J'entends m'occuper surtout des consortiums de droit privé; toutefois, il n'est pas inutile que je dise un mot des consortiums administratifs. Outre qu'ils méritent d'être étudiés au point de vue du problème de l'assainissement des terres marécageuses ou stériles, je suis d'avis que le type de consortium à introduire en Égypte pour l'irrigation, bien qu'en s'inspirant des *consorzii* privés, devrait tirer toutefois certaines règles de ces consortiums administratifs.

Lesdits consortiums concernent principalement les routes et les chemins de fer secondaires, les ports, les lacs, les fleuves et canaux navigables, les reboisements, la défense fluviale, enfin l'assainissement ou bonification des terrains marécageux.

Ils rentrent entièrement dans le domaine du droit administratif et ils sont, partant, réglés par des lois administratives, telles que la loi sur les travaux publics et les différentes lois qui ont trait aux matières (routes, ports, bois, marais, etc.) qui en font l'objet. L'intérêt public est la base ou la raison d'être de leur organisation. Ils sont, en général, obligatoires et, en tout cas, leur constitution est provoquée par l'autorité publique. C'est elle qui veille sur les procédures préliminaires à faire et qui autorise cette constitution par un acte formel, qui, suivant les cas, peut être un arrêté du préfet ou du ministre, un décret royal ou même une loi.

Ces consortiums ne représentent pas toujours des associations de particuliers. Au contraire, il y en a qui sont composés exclusivement des corps administratifs locaux comme les consortiums des routes, dont font partie les différentes provinces ou les différentes communes intéressées. Dans d'autres cas, le consortium est mixte, dans le sens que, soit le Gouvernement central, soit les provinces ou les communes, en font partie ensemble

avec les particuliers (par exemple les consortiums d'assainissement). L'ingérence de l'administration publique est continuelle et permanente pendant toute la vie du consortium et se manifeste par l'approbation des budgets, des travaux à faire, etc. Les consortiums peuvent ordinairement être dissous par l'autorité publique dans les mêmes formes que celles de leur constitution.

De ce caractère de personnes juridiques de droit public il résulte qu'ils jouissent de plein droit des privilèges de l'administration publique, surtout en ce qui concerne la perception des contributions à la charge de leurs membres et l'application, dans leurs travaux, des dispositions de loi sur les expropriations pour cause d'utilité publique. Ce caractère est tellement accentué que l'on discute, dans la doctrine et dans la jurisprudence, s'ils ne doivent pas être considérés comme de véritables organes de l'administration, — question qui est du plus grand intérêt pratique pour déterminer quelle est la compétence des tribunaux ordinaires dans les litiges qui surgissent entre leurs membres ou même avec les tiers, et quelle est la situation juridique de leurs employés.

Je dois, enfin, observer que leur organisation diffère suivant les différentes espèces auxquelles ils appartiennent. Mais on rencontre généralement une assemblée constituante et délibérante formée des délégués des administrations et des particuliers intéressés, et une délégation de cette assemblée pour l'administration courante et pour l'exécution de ses délibérations.

*
* *

La nature juridique, la composition et le règlement des consortiums civils, qui s'occupent surtout de l'irrigation, est tout autre. Ils sont des personnes juridiques, mais de droit privé, constituées non pas *auctoritate dictantium* mais *voluntate contrahentium vel auctoritate judicis*, à savoir spontanément ou par décision de justice, dans un intérêt qui est considéré comme essentiellement privé.

Leur règlement fondamental se trouve dans les dispositions suivantes du Code civil italien :

Art. 657. — Ceux qui ont un intérêt commun à la dérivation et à

l'usage de l'eau ou à la bonification ou au défrichement de terrains[1] peuvent se réunir en un consortium afin de pourvoir à l'exercice, à la conservation et à la défense de leurs droits.

L'adhésion des intéressés et le règlement du consortium doivent être établis par écrit.

Art. 658. — Une fois que le consortium a été constitué, les délibérations de la majorité, dans les limites et suivant les règles établies par le règlement du consortium, produisent leur effet conformément à l'article 678.

L'article 678, qui se trouve dans le titre de la *comunione* (communauté ou indivision), dispose que, en ce qui concerne l'administration et le meilleur usage à faire de la chose commune, les délibérations de la majorité des communistes sont obligatoires pour la minorité qui s'est prononcée dans un sens opposé.

Il n'y a de majorité que si les votes qui concourent à la délibération représentent la majeure partie des intérêts qui constituent l'objet de la communauté.

S'il ne se forme pas une majorité ou si les délibérations de la majorité des communistes entraînent un préjudice grave pour la chose commune, l'autorité judiciaire peut ordonner telles mesures qu'il sera utile et même nommer au besoin un administrateur.

Art. 659. — La formation du consortium dont il est parlé ci-dessus, *peut même être ordonnée par l'autorité judiciaire sur la demande de la majorité des intéressés,* et après avoir entendu sommairement les autres intéressés, lorsqu'il s'agit de l'exercice, de la conservation et de la défense de droits communs, dont la division n'est point possible sans grave préjudice. Dans ce cas le règlement proposé et délibéré par la majorité est également soumis à l'homologation de l'autorité judiciaire.

---

[1] La législation administrative postérieure a soustrait les consortiums pour l'assainissement et le desséchement à la catégorie des consortiums de droit privé régis par le Code civil et les a portés dans la catégorie des consortiums administratifs réglés par des lois séparées.

Art. 660. — La dissolution du consortium n'a lieu qu'autant qu'elle est délibérée par une majorité supérieure aux 3/4, ou que, la division pouvant être effectuée sans préjudice grave, elle est demandée par l'un quelconque des intéressés.

Art. 661. — Seront, pour tout le reste, observées en ce qui concerne lesdites associations, les règles établies pour la communauté (*comunione*), la société et le partage.

Les règles du Code civil ont été complétées et développées en une série de lois qui visent à fixer la discipline économique des consortiums, à établir des dispositions spéciales pour certaines espèces de consortiums, enfin à résoudre les questions et les doutes qui ont surgi dans l'application des articles du Code [1].

Récemment une loi sur la dérivation des eaux publiques a introduit le nouveau principe que le consortium peut être imposé par le Gouvernement pour réunir plusieurs propriétaires, intéressés dans une dérivation d'eaux qui nécessite des ouvrages importants [2].

*
* *

La formation du consortium se fait à la suite de démarches qui rappellent beaucoup celles que l'on fait habituellement pour la formation des sociétés anonymes.

Il y a toujours une personne ou un groupe de personnes qui propose la formation du consortium sur la base d'un programme indiquant les propriétaires et les terrains qui entreraient dans l'association, l'objet du consortium, les travaux à faire, etc. Très souvent, c'est le comice agri-

---

[1] Voir la loi du 29 mai 1873, n° 1387; les lois du 25 décembre 1883, n° 1790, et du 28 février 1886, n° 3731, réunies dans une loi unique par le décret du 28 février 1886, n° 3732; le Règlement d'exécution approuvé par décret de la même date n° 3373 et modifié par décret du 30 janvier 1890, n° 6648; la loi du 2 février 1888, n° 5102, avec règlement approuvé par décret du 24 juin 1888, n° 5497; enfin la loi du 11 mai 1890, n° 6856.

[2] Voir article 22 de la loi du 20 novembre 1916 pour la dérivation des eaux publiques.

cole[1] qui se charge de la besogne. On convoque les intéressés, qui procèdent à la nomination d'un Comité de promoteurs.

Ce Comité prépare le règlement ou statuts du consortium, qui forme la véritable base contractuelle de l'association. Il doit en spécifier l'objet, indiquer la superficie et les limites des terrains irrigables et les moyens par lesquels on pense pourvoir à l'irrigation, fixer les conditions d'admission des associés, les formes de l'administration et les pouvoirs conférés aux administrateurs, établir le montant des contributions et leurs échéances ainsi que le montant des amendes à infliger à ceux qui violent ses dispositions, etc. Dans les statuts, on insère ordinairement la clause compromissoire pour toutes les questions qui peuvent surgir entre associés, et la loi, tout en exigeant que les décisions arbitrales soient appelables par-devant les tribunaux ordinaires, permet aux statuts d'établir les formes et délais de la procédure arbitrale et de disposer que les décisions soient provisoirement exécutoires, malgré l'appel par-devant les tribunaux.

Si la minorité des intéressés n'intervient pas à l'assemblée constituante, ou refuse son adhésion, soit à la constitution du consortium, soit à l'approbation du règlement, le Comité des promoteurs s'adresse au tribunal civil. Le tribunal a le droit d'examiner non seulement la question de savoir si dans l'espèce se retrouvent les conditions *formelles* pour l'organisation du consortium, mais aussi la question de savoir si, *au fond*, cette organisation paraît vraiment nécessaire pour éviter le préjudice qui pourrait résulter de l'exercice séparé ou individuel des intérêts communs.

Dans le cas où le tribunal reconnaît que vraiment, en droit et en fait, se retrouvent toutes les conditions qui justifient le consortium, il ordonne sa constitution, et ce jugement est obligatoire pour tous les intéressés.

Mais la procédure d'organisation ne s'arrête pas là. Il faut pourvoir encore à la formation du *cadastre* de l'association et à la *transcription* des actes constitutifs.

La formation du cadastre et sa conservation sont réglées d'une façon très

[1] Les comices agricoles sont des associations d'agriculteurs organisées officiellement dans chaque province pour encourager le progrès agricole. Ils jouent un rôle qui a beaucoup d'analogie avec celui des chambres de commerce pour les intérêts commerciaux et industriels.

minutieuse par la loi, car l'identification exacte de terrains et de leurs propriétaires et la connaissance des modifications successives dans leur situation matérielle ou juridique sont essentielles pour le bon fonctionnement de l'association, soit en ce qui concerne la distribution de l'eau (distribution réglée, d'après les dispositions de l'acte constitutif, par rapport ou à la quantité à distribuer, ou à l'horaire de la distribution, ou à la superficie des terrains irrigables), soit en ce qui concerne le montant des contributions à payer.

Ce cadastre est formé par un expert, nommé par l'association, qui le prépare sur la base du cadastre gouvernemental et de la visite des lieux. Il est composé de deux registres, le *catastino* et le *campione*, qui se complètent et se contrôlent mutuellement. Ces registres sont déposés au siège de l'association pour les réclamations des intéressés, sur lesquelles décide, en premier lieu, le Comité des promoteurs, en deuxième degré, une Commission officielle organisée dans chaque province et composée d'un membre de la *deputazione* (délégation) du Conseil Provincial, et d'un certain nombre de fonctionnaires techniques, et en dernier ressort par le Ministre de l'Agriculture.

Nous avons dit, en outre, que l'acte constitutif du consortium doit être *transcrit*. En effet, si d'un côté le consortium présente le caractère d'une association, d'un autre côté il est considéré comme une *servitude foncière* à la charge de tous les terrains qui y sont compris.

Ce dernier caractère a une grande importance juridique, car il implique l'application des dispositions de loi en matière de servitudes foncières, par exemple en ce qui concerne la capacité juridique de ceux qui peuvent y adhérer. Et c'est ce caractère qui exige que le consortium doit être transcrit, afin que les propriétaires successifs des terrains dont s'agit ou, en général, tous ceux qui acquièrent des droits sur lesdits terrains, connaissent son existence et y restent soumis.

*
* *

La vie économique et juridique des consortiums est très intéressante, mais je dois éviter d'entrer dans les détails. Le but de cette communication n'est, en effet, que de donner une idée générale de cette forme d'association. D'autre part, le fait que l'eau en Égypte est essentiellement publique

et gratuite, rend inutile de s'arrêter sur certains rapports juridiques qui naissent, dans le Droit italien, du fait que l'eau, ou le droit de prise d'eau, fait très souvent partie d'un patrimoine particulier.

Le consortium, en tant qu'association, suit les règles qui sont communes à toutes les formes d'organisation sociale, avec des assemblées convoquées périodiquement ou en voie extraordinaire pour délibérer sur la gestion courante ou sur des mesures spéciales, et avec des administrateurs qui gèrent normalement les intérêts de l'association d'après son but et les dispositions des actes constitutifs, etc.

Mais cet organisme social — expliquant son action dans le sens de porter directement au patrimoine de ses membres un bien économique (l'eau), qu'il fournit ou transporte pour leur compte — se trouve vis-à-vis d'eux dans la situation qui est propre aux associations coopératives de consommation, et il suit, partant, dans certaines limites, les formes de gestion qui sont spéciales à ces catégories d'association.

D'autre part, ils se détachent, sur certains autres points, de toute forme d'association. On s'est même demandé, dans la doctrine, si leur nature juridique n'était pas celle d'une *universitas bonorum*, à savoir d'une *fondation* plutôt que celle d'une *universitas personarum*.

Ainsi, le consortium ne jouit pas seulement de la capacité de posséder un patrimoine comme toute autre association, mais il est surtout titulaire de ce que le Droit italien appelle *demanio consortile* (domaine du consortium) et qui comprend tous les terrains de ses membres. Sur ces terrains, dont lesdits membres gardent naturellement la propriété, il a un droit général, sorte de *dominium eminens* pour expliquer le but pour lequel il a été constitué, ce qui lui donne le droit d'imposer sur ces terrains toute sorte de servitudes et de travaux qui seraient justifiés par le service d'irrigation dont il est chargé.

C'est en se référant à ce droit général que l'on peut juridiquement justifier la règle d'après laquelle la contribution due au consortium par ses membres peut être — à l'instar de l'impôt foncier — exigée de tout propriétaire ou possesseur du terrain, même lorsque la contribution était échue avant son acquisition ou visait à couvrir des dettes antérieures.

Cette contribution, dans le consortium d'une certaine importance, est perçue dans les formes et avec les privilèges des impôts, sur la base d'une

autorisation spéciale accordée par décret et sous la surveillance et le contrôle des organes administratifs. Dans ce cas, la perception est souvent faite par le percepteur des impôts ou contributions gouvernementales.

Les consortiums qui ne peuvent pas disposer de capitaux suffisants peuvent recourir au crédit, soit par des emprunts ordinaires, soit par l'émission de titres et d'obligations nominatives ou au porteur. Le Gouvernement leur accorde des emprunts à des conditions très favorables par l'entremise de la « Cassa depositi e prestiti » et leur donne aussi très souvent de fortes subventions [1].

Il les favorise, en outre, par des facilités fiscales de différentes sortes, et surtout en déclarant exempte de l'impôt foncier toute la superficie de terrain occupée par le réseau de canaux compris dans le service d'irrigation à la charge du consortium, et en exemptant pour 30 ans du même impôt toute augmentation de revenus du terrain qui serait la conséquence de l'irrigation introduite.

Les consortiums d'irrigation ont généralement une durée illimitée. Ils peuvent cependant être organisés pour une période déterminée et ils peuvent prendre fin dans les cas prévus par l'acte constitutif ou lorsqu'un changement dans l'état de choses les rend inutiles. Nous avons déjà vu que l'article 660 du Code civil autorise la dissolution lorsqu'elle est délibérée par une majorité supérieure aux 3/4 des intéressés. Une fois le consortium dissous, on procède à la liquidation de son patrimoine dans les formes habituelles des liquidations sociales.

*
* *

J'ai essayé de donner ainsi les lignes principales de ces organisations. Pour comprendre plus exactement leur rôle, il faudrait, toutefois, le mettre en rapport avec les dispositions générales régissant le régime des eaux dans le Code civil italien, qui a réalisé, dans cette matière des eaux, des améliorations indiscutables par rapport aux règles du Code Napoléon [2].

---

[1] Dans le trentenaire précédant l'année 1882 on avait accordé aux consortiums des subventions pour le montant total de 14.050.645 lires.

[2] Consulter surtout les articles 537 à 539, 545. 565 à 567, 598 à 615, 619 à 628, 637, 638, 642, 648 à 656.

J'arrive, maintenant, pour terminer, à la question de l'opportunité d'introduire en Égypte ces formes d'associations agricoles.

C'est une question que j'ai posée à la Commission des Capitulations, comme je la pose aujourd'hui par-devant vous.

Je la pose mais je n'ose pas la résoudre d'une façon catégorique, car je doute si j'ai une compétence suffisante pour affirmer que ce type d'association donnera certainement en Égypte tous les résultats qu'il a donnés en Italie. Je peux, cependant, vous dire — sans commettre une indiscrétion — que la Commission des Capitulations a été unanime — y compris le vote de notre illustre Président (qui en faisait partie pour la discussion du projet de loi sur les irrigations) — à reconnaître que l'introduction des *consorzii* était opportune, qu'elle semblait même nécessaire dans certains cas, pour écarter certaines difficultés que l'on rencontre aujourd'hui dans la distribution de l'eau d'irrigation.

LL. EE. les Ministres membres de la Commission, et qui sont eux-mêmes des propriétaires égyptiens, ont dit que les propriétaires, voire les fellahs, se rendraient aisément compte de l'utilité de semblables associations. On peut observer dans ce sens que le principe de la coopération a déjà acquis en Égypte une certaine popularité. Or c'est ce même principe, au fond, qui entre en jeu dans l'organisation des consortiums d'eau. Les membres de la Commission ont dit même quelque chose de plus et qui me semble très intéressant : c'est que le fonctionnement des consortiums se rattacherait facilement à certaines coutumes que les fellahs observent religieusement, d'après des anciennes traditions, pour la distribution de l'eau dans leurs villages.

On a rappelé, comme un exemple frappant de ces rotations privées, celui du Fayoum, où l'irrigation se fait par gravitation et où l'eau est distribuée par des déversoirs libres. Il existe entre les cultivateurs de cette province des règles bien établies en ce qui concerne l'épaisseur d'eau sur le seuil du déversoir et la durée (fixée parfois en minutes) pendant laquelle chaque propriétaire a droit à l'eau. Ces rotations, a affirmé notre illustre Président, fonctionnent aussi régulièrement que le mécanisme d'une montre. Un autre exemple typique de rotations privées existerait actuellement à l'Oasis de Kharga, où la distribution de l'eau se fait sur la base de cadrans solaires.

La Commission a reconnu, partant, que les consortiums pouvaient être d'une grande utilité, soit pour régler la distribution de l'eau, soit pour le curage des rigoles et drains, soit, enfin, pour l'achat et l'exercice de la servitude d'aqueduc. Mais l'attention de la Commission s'est portée principalement sur l'utilité d'introduire les consortiums en vue d'éliminer ou de diminuer les grosses difficultés que l'on rencontre dans la distribution de l'eau puisée au moyen des machines élévatoires.

Je pense que tous ceux qui connaissent plus ou moins l'Égypte agricole se rendent compte de ces difficultés. Lorsque le propriétaire de la machine élévatoire n'est pas propriétaire des terrains irrigués par la machine, il surgit une industrie de fourniture d'eau dont l'exercice n'est pas du tout en harmonie avec les bons principes économiques. Le prix de cette eau, en effet, est très souvent un prix de monopole, et il est, en tout cas, rendu excessivement élevé par les frais et les soins nécessaires pour contrôler la distribution par rapport à la quantité, souvent très considérable, de morceaux de terrain desservis par la machine, et pour recouvrer les loyers de la part des petits propriétaires.

Lorsque, au contraire, le propriétaire de la machine est propriétaire en tout ou en partie des terrains irrigués, un autre genre de difficultés surgit, chaque fois que les terrains sont divisés soit à la suite de ventes, soit, après la mort du propriétaire, à la suite du partage entre les héritiers.

Enfin, dans les deux hypothèses, la faillite, la saisie, les litiges et toutes les autres crises de la vie juridique patrimoniale qui tombent sur le propriétaire de la machine, exercent par ricochet de bien funestes conséquences sur l'irrigation qui est liée à ce moyen mécanique.

A toutes ces difficultés la législation actuelle essaye de porter remède par un système assez compliqué de rokhsas d'autorisation [1]. Mais il est à se demander si ce système n'entrave pas l'irrigation plutôt qu'il ne l'aide.

J'avais suggéré à la Commission d'adopter le système italien basé sur

---

[1] Voir les dispositions du décret du 8 mars 1881 sur les machines élévatoires, de l'arrêté du Ministère des Travaux publics du 6 avril 1881, des articles 7 et suiv. du décret du 22 février 1894 sur les canaux et digues, complété par la loi n° X du 13 juillet 1909. Voir aussi les dispositions du décret du 5 novembre 1900 sur les machines à vapeur.

l'idée d'un droit de prise ou de dérivation d'eau, conçu indépendamment du moyen mécanique ou manuel par lequel la prise ou la dérivation de l'eau est effectuée. Ce droit aurait la nature d'un droit dérivatif basé sur une concession de l'État, seul et unique maître de ce bien domanial qui est l'eau du Nil. La concession serait formelle et à titre onéreux par rapport à certains moyens de dérivation (machines élévatoires), tacite et gratuite par rapport à certains autres (chadoufs, vis d'Archimède). Comme il s'agirait de concession, le Gouvernement pourrait établir des règlements de droit public auxquels la concession serait subordonnée et qui viseraient à éviter les inconvénients et les difficultés du système actuel.

La Commission n'a pas cru pouvoir aller si loin, mais elle s'est rapprochée de mon idée en décidant que les autorisations en vue de l'établissement des machines élévatoires doivent être considérées comme des autorisations *réelles* au lieu que *personnelles*, à savoir se rapportant à une étendue déterminée de terrains, de sorte qu'elles seraient liées à l'irrigation de ces terrains. La Commission a décidé, en conséquence, que lorsque des modifications surviennent dans la propriété des terrains à irriguer, indépendamment de la propriété de la machine (par exemple à la suite de la vente d'une partie du domaine par le propriétaire de la machine et du domaine), l'Administration aura le droit de réglementer à nouveau les conditions de l'autorisation.

En outre, et c'est le point qui nous intéresse particulièrement, la Commission a décidé qu'il y avait lieu de prévoir dans la loi l'institution de consortiums qui grouperaient et solidariseraient tous les intéressés, à savoir tous les propriétaires des terrains irrigués par la machine.

Il me semble que ces consortiums pourraient rendre de grands services. Ils pourraient installer eux-mêmes, à frais communs, des machines élévatoires. Ils pourraient en tout cas, en tant qu'organisation ordonnée et solvable, obtenir du propriétaire de la machine des conditions moins onéreuses. Ces consortiums, présidés par les autorités du village et fonctionnant comme une servitude active et passive au bénéfice et à la charge de tous les terrains *consorziati* (pour employer l'expression italienne), pourraient être réglés de façon que les rotations aient lieu d'une manière raisonnable autant qu'équitable. Les prix de l'eau étant à la charge des terrains, pourraient être aisément perçus ensemble avec l'impôt foncier et par les

mêmes sarrafs. Il en serait de même pour les amendes que le règlement du consortium devrait prévoir à la charge de ceux qui usurperaient l'eau, qui occasionneraient des dégâts dans les rigoles communes, etc.

Quel est l'avis de mes honorables collègues de l'Institut sur l'adoption en Égypte de cette forme d'association? Je serais très heureux de connaître cet avis, car la question de la distribution de l'eau n'est pas, d'après moi, une simple question agricole, elle est encore une question de justice et, partant, une question qui intéresse le progrès moral et social du pays.

E. Piola Caselli.

Le Caire, le 3 mars 1919.

LES PLUIES

AUX ENVIRONS DU CAIRE [1]

PAR

R. FOURTAU

(AVEC 8 PLANCHES).

Les fortes averses tombées le 17 janvier dernier sur presque toute l'Égypte, ont occasionné, aux environs du Caire et dans la ville même, des dégâts qui ont vivement ému les habitants de notre capitale. J'ai pensé qu'il n'était pas inutile de rechercher les causes de ces dégâts et de montrer les effets de l'action des eaux sauvages et des torrents formés par elles non seulement au point de vue de l'édilité, mais aussi sur le relief de la région montagneuse, sise à l'est du Caire, où ont pris naissance les torrents dévastateurs. Cela m'a paru d'autant plus intéressant que jamais, à ma connaissance, on n'avait fait semblable étude et que jamais, non plus, on n'avait enregistré pareille quantité d'eau tombée en 24 heures sur notre ville et ses environs immédiats.

I. — ESQUISSE GÉOGRAPHIQUE.

Pour bien se rendre compte des effets de la pluie aux environs du Caire, il convient d'étudier non seulement les endroits où les dégâts matériels occasionnés aux propriétés ont été considérables, endroits que tout le monde a plus ou moins visités, mais aussi, et surtout, toute la surface du bassin de réception des eaux qui, en fin de compte, se sont déversées aux environs immédiats de notre ville. L'on est bien loin de se douter, en effet, que ces eaux sont tombées sur une surface qui ne mesure pas moins de 162,5 kilomètres carrés en chiffres ronds, soit 38,625 feddans, pour m'exprimer en

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 3 mars 1919.

mesures égyptiennes qui permettront mieux d'apprécier la surface dont il s'agit.

Nous devons, en effet, faire entrer en ligne de compte le bassin de réception de tous les torrents qui viennent déboucher sur la terrasse désertique entre Héliopolis et l'Abbassieh, ainsi que celui des torrents qui déversent leurs eaux dans l'espace compris entre les premières maisons du Caire et le pied occidental du Moqattam. Ces derniers peuvent, d'ailleurs, être négligés à la rigueur, car, aujourd'hui, les eaux de bien peu d'entre eux arrivent dans la région des nécropoles musulmanes du Caire par suite de travaux qui n'ont certes pas été accomplis pour éviter leurs ravages, ou même pour les atténuer en endiguant ou en déviant leur cours. De plus, et quoi qu'il en soit de ce cas intéressant bien que fortuit, il importe également de faire observer que la superficie totale de leurs bassins de réception est incomparablement moindre que celle des bassins des torrents qui débouchent entre Héliopolis et l'Abbassieh. C'est donc par ces derniers que nous allons commencer notre étude; nous passerons ensuite les autres rapidement en revue.

Tout d'abord, nous devons établir parmi les torrents du versant nord, deux catégories bien distinctes : les torrents qui descendent du Moqattam et les eaux qui ruissellent du Massif de Cailloutis situé au nord du Moqattam, entre le Gebel Ahmar et la station n° 2 de la vieille route postale Caire-Suez.

1° TORRENTS DU VERSANT SEPTENTRIONAL DU MOQATTAM.

Entre l'Abbassieh et Héliopolis, nous comptons trois torrents importants. En nous dirigeant vers l'est, ce sont :

a. L'Ouady Liblab;

b. L'Ouady Ismir ou El Chim;

c. L'Ouady el Halazouni.

a. Ouady Liblab. — Cet ouady est, au point de vue hydrographique, d'une complexité remarquable et, par ses affluents, il est le collecteur principal de plus des trois quarts des pluies tombant sur le plateau central du Moqattam ou Moqattam proprement dit, depuis la falaise supérieure

qui surplombe le plateau du Ghiyouchy, jusqu'à la petite forêt pétrifiée. L'on considère comme son point de départ, sa «tête» pour employer l'expression si juste et si expressive des Bédouins du désert oriental, le haut de la gorge qui s'enfonce au nord-est du monticule noirâtre nommé *El Iseimrat*. Ce point doit se trouver aux environs de la cote +220. Au débouché de cette gorge et au nord-ouest d'El Iseimrat, il reçoit les eaux de la partie orientale du plateau du Moqattam par l'entremise de l'Ouady Abou Elefieh [1], puis il longe le pied des falaises septentrionales du Moqattam, recevant à deux kilomètres environ du confluent de l'Ouady Abou Elefieh, les eaux de la partie centrale du plateau qui viennent d'abord tomber dans la gorge d'Ain Moussa, où elles forment une cascade d'une vingtaine de mètres de haut. A ce même point de son cours, il reçoit également les eaux d'une bonne partie du versant méridional du Massif de Cailloutis apportées par un ouady dont la dénomination est incertaine et qui débute sur le Moqattam même, au nord de ce que nous avons considéré comme la tête du Liblab, à la cote +255. Le Liblab abandonne alors le pied des falaises et, à travers une large dépression dont le sol est formé de sables et de cailloutis, prend une direction nord-ouest vers le Gebel Ahmar, dont les premiers contreforts le font dévier vers le nord jusqu'à la terrasse de l'Abbassieh sur laquelle il débouche vers l'angle ouest-sud-ouest du champ de tir, derrière les dernières buttes des cibles. A la hauteur du Gebel Ahmar, il est rejoint par un autre ouady descendant du Moqattam et dont l'histoire hydrographique est des plus curieuses.

Cet ouady n'est, en effet, que le tronçon supérieur de l'Ouady el Douaiqa, lequel débouche dans la plaine des Tombeaux des Khalifes et qui s'est décapité lui-même sans qu'aucune tentative de capture ait été faite par le Liblab.

Derrière la falaise occidentale du Moqattam, entre la station de Vénus et la gorge de Chaq el Tâban par laquelle on accède du plateau du Ghiyouchy au plateau supérieur, à 500 mètres tout au plus en arrière de la crête, s'ouvrent deux cassures parallèles, dirigées ouest-est et distantes l'une de l'autre d'environ 600 mètres. Après un parcours de près d'un kilomètre,

---

[1] En réalité, cet ouady est le véritable tronçon supérieur du Liblab; mais j'ai cru devoir respecter la toponymie indigène, encore que fort incomplète.

la fracture méridionale s'infléchit presque à angle droit vers le nord, rejoint la fracture septentrionale qui continue sa direction primitive sur 250 mètres environ, puis dévie brusquement vers le nord et vient aujourd'hui déboucher dans la dépression générale où coule le Liblab qu'elle rejoint à 1 kilom. 500 de sa sortie des falaises du Moqattam. Or, au pied même de cette falaise, sur la rive gauche de l'ouady actuel qui a entamé sur une profondeur de 2 à 3 mètres les anciens éboulis, l'on peut encore voir les traces très nettes de l'ancien lit qui rejoint directement le Douaiqa actuel, et dont la largeur ne peut laisser aucun doute sur le fait qu'il appartenait jadis au tronçon supérieur de l'ancien Douaiqa. Nous pouvons donc affirmer en toute sécurité qu'à une époque relativement très récente mais que, faute de documents écrits ou de tradition chez les carriers, nous ne pouvons dater avec précision, une masse d'eau plus considérable que d'ordinaire a rompu la digue d'éboulis qui forçait le torrent à dévier vers l'ouest, juste à sa sortie des gorges du Moqattam, et qu'une ligne de plus grande pente s'étant ouverte vers la dépression du Liblab, les eaux ont rapidement affouillé l'obstacle et ont pris pour longtemps, sinon pour toujours, leur direction actuelle.

J'aurais voulu ajouter au profil en long du cours de l'Ouady Liblab (pl. VII, fig. 2) les profils de ses affluents, mais la pente de ces derniers se confond tellement, sur un graphique dont l'échelle doit être forcément très réduite, avec le profil du cours d'eau principal que je n'aurais abouti qu'à une superposition de lignes à peu près incompréhensible même pour des personnes habituées à lire ces sortes de graphiques, et j'ai dû y renoncer.

Le profil en long du Liblab tel que je viens de le décrire, nous montre un profil de torrent approchant d'une certaine maturité, sans avoir toutefois atteint un équilibre stable. Le tronçon supérieur a une pente moyenne de 0 m. 04 cent. par mètre sur 1 kilomètre; le tronçon moyen tombe à 0 m. 02 cent. par mètre sur 3 kilomètres, et le tronçon inférieur n'a plus que 0 m. 01 cent. par mètre sur 5 kilomètres. Dans ce profil, j'ai pris comme niveau de base la cote +60, qui est celle du pied des pentes proprement dites du Moqattam entre l'Abbassieh et Héliopolis. Nous aurons plus tard à envisager le prolongement de cette pente sur la terrasse désertique qui fait suite à ces pentes.

b. Ouady Ismir ou El Chim. — Cet ouady ainsi que le suivant sont des torrents du Moqattam oriental. Je comprends sous cette appellation la partie du Moqattam qui se détache nettement, par son altitude supérieure, du grand plateau rocheux qui s'étend depuis la falaise occidentale jusqu'à la petite forêt pétrifiée, et dont l'altitude moyenne ne dépasse pas 210 mètres, alors que, de la petite forêt pétrifiée à l'Ouady Gandaly, certains sommets dépassent 400 mètres et que l'altitude moyenne du plateau est toujours au-dessus de 300.

L'Ismir débute à la cote +355 environ, sur le flanc d'une crête rocheuse qui forme la ligne de partage des eaux entre le versant septentrional et le versant méridional du Moqattam, au nord de la grande forêt pétrifiée. A 8 kilomètres de sa tête, il reçoit sur sa rive gauche, un peu au-dessous de la cote +180, un grand ouady, l'Ouady *Garf el Maqoua,* qui draine une assez grande partie du plateau au nord de la forêt pétrifiée, et il vient déboucher sur la terrasse d'Héliopolis immédiatement à l'ouest de la station n° 2 de la vieille route postale Caire-Suez, après un parcours de 15 kilomètres. Son profil (pl. VII, fig. 2) nous montre une pente de 0 m. 025 mill. pour les huit premiers kilomètres de son cours et une pente de 0 m. 012 mill. pour les sept derniers.

c. Ouady el Halazouni. — Cet ouady débute sur le plateau d'Ogret el Naga qui culmine par 418 mètres à l'est de la grande forêt pétrifiée, et reçoit sur sa rive gauche, vers la cote +250 environ, un ouady assez important, l'Ouady Abou Azir. Il vient déboucher, après un parcours total d'une vingtaine de kilomètres, à l'est de la station n° 2. Le tronçon supérieur a une pente moyenne de 0 m. 025 mill. pour un parcours de 7 kilomètres, et le tronçon inférieur n'a plus que 0 m. 012 mill. sur les treize derniers.

Comme on le voit, les profils de ces deux derniers torrents sont approximativement identiques. Encaissés dans des vallées rocheuses, ils ont subi les mêmes péripéties dans leur cycle évolutif; leurs profils indiquent, dans leur tronçon supérieur principalement, des ressauts dus à de petits seuils rocheux, ce qui montre que les eaux ont encore un travail considérable à accomplir pour amener le lit de ces torrents à un état de stabilité relative.

2° TORRENTS DU MASSIF DE CAILLOUTIS.

Le Massif de Cailloutis qui, postérieurement à la surrection primitive du Moqattam, est venu s'interposer dans le demi-cercle allongé que forment les falaises septentrionales de cette montagne, possède un relief assez singulier; le vent et la pluie lui ont, en effet, donné un modelé bien caractéristique de ces sortes de formations. Ce massif se compose d'une multitude de mamelons, dont quelques-uns présentent à leur base un banc de calcaire parfois marneux, parfois siliceux, et légèrement pisolithique, que couvrent les cailloutis dont certaines couches sont cimentées par de la silice hydratée et forment des bancs de poudingues analogues à ceux du Gebel Ahmar et probablement de même origine. Les points culminants de ce massif sont deux monticules de forme assez caractéristique pour avoir mérité de la part des indigènes le nom de *El Nahadein* (les deux seins), et qui atteignent respectivement les cotes +178 et +182. De nombreux petits ouadys serpentent à fleur de terre entre tous ces mamelons, se réunissant près de la lisière du massif pour former quelques ruisselets qui se déversent sur la terrasse d'Héliopolis. On peut compter sept ou huit de ces petits torrents dont la longueur varie entre 3 et 5 kilomètres. Un seul d'entre eux mérite une mention spéciale, c'est le *Rod el Nahadein*, qui coupe en deux le massif entier et a sa tête sur l'escarpement nord du Moqattam vers la cote +260. Il a 10 kilomètres de long et une pente assez irrégulière, comme le montre son profil (pl. VII, fig. 2), mais qui peut, en moyenne, être évaluée à 0 m. 023 mill. pour les cinq premiers kilomètres et à 0 m. 010 mill. pour les cinq derniers.

3° TORRENTS DU VERSANT OCCIDENTAL DU MOQATTAM.

Ils sont peu nombreux et ne mériteraient guère que l'on s'en occupât, s'ils n'étaient aussi voisins du Caire et ne débouchaient dans la plaine des Tombeaux des Khalifes. Entre l'Abbassieh et l'éperon rocheux qui sert de plate-forme à la citadelle du Caire, nous trouvons aujourd'hui deux torrents : l'Ouady el Douaiqa et l'Ouady el Maaddassa.

a. Ouady el Douaiqa. — Actuellement, cet ouady est constitué par les tronçons moyen et inférieur d'un grand ouady qui s'est décapité lui-même,

ainsi que je l'ai déjà exposé, et qui a dû remplacer son tronçon supérieur par le premier de ses anciens affluents de gauche.

A proprement parler, l'Ouady el Douaiqa fait encore partie du groupe des torrents du versant septentrional du Moqattam, et la majeure partie des eaux qu'il reçoit lui viennent de l'extrémité occidentale de ce versant depuis le débouché des falaises de son ancien tronçon supérieur. Il n'est d'ailleurs séparé du nouveau lit de ce dernier que par une simple ondulation de terrain qui mesure à peine un mètre de hauteur. Puis, il emprunte une gorge qui sépare le Moqattam de l'éperon sur lequel se dresse le Gebel Ahmar, et qui descend en plan incliné de plus en plus rapide vers la plaine des Tombeaux des Khalifes, où elle débouche en arrière du mausolée du sultan Barqouq.

b. Ouady el Maaddassa. — Cet ouady a sa tête dans le versant nord de la crête qui forme la rive droite du tronçon supérieur de l'ancien Douaiqa, juste en face de la butte témoin de l'érosion du plateau supérieur, butte que Blanckenhorn a eu la malencontreuse idée de baptiser « Rennebaum Vulcan »! Un volcan éteint, et pour cause, car il est formé de bancs très horizontaux de calcaire. Il descend donc en direction nord jusqu'à cette butte, dont la rencontre l'a fait brusquement dévier de 90° vers l'ouest et l'a obligé à se précipiter dans une large cassure qu'il a remaniée et approfondie et dont il longe la falaise septentrionale. Entre la butte et l'embouchure de l'ouady, trois fentes perpendiculaires à celle où il coule lui amènent les eaux descendant du versant septentrional de la même crête dont il provient lui-même. Il se déverse dans la plaine des Tombeaux par une gorge située en face de l'angle nord-est de la nécropole de l'Imam Afifi et dans laquelle il tombe par une chute de 15 mètres de haut, chute à la création de laquelle la main des carriers ne semble pas tout à fait étrangère.

A partir du confluent du Maaddassa avec son dernier affluent de gauche, un éperon provenant d'un soulèvement local le sépare de deux autres ravins appelés également Maaddassa, qui descendent du plateau sur lequel s'élève l'observatoire du transit de Vénus et qui courent parallèlement aux affluents du véritable Maaddassa. Ces deux ravins se rejoignent au pied méridional de l'éperon, sont déviés par lui vers l'ouest et viennent aujourd'hui tomber au fond d'une carrière. Jadis, ils continuaient à courir paral-

lèlement au Maaddassa et se jetaient dans la plaine des Tombeaux juste entre la mosquée de Kaitbai et le mausolée du Khédive Tewfik pacha.

Les autres ravins situés plus au sud, jusqu'à la Citadelle, ont été oblitérés par le travail intense des carriers au cours de ces vingt dernières années.

La superficie totale des bassins de réception drainés par les ouadys dont je viens de parler est de 151 kilom. carrés 940 ou 36.117 feddans. Elle se décompose comme suit :

VERSANT NORD.	KILOM. CARRÉS.		FEDDANS.	
Ouady Liblab.....	33,725		8.030	
Massif de Cailloutis...	40,675		9.625	
Ouady Ismir.....	42,375		10.090	
Ouady el Halazouni...	29,700		7.071	
TOTAL..	146,475	146,475	34.816	34.816
VERSANT OUEST.				
Ouady el Douaiqa....	4,250		1.012	
Groupe d'El Maaddassa	1,215		289	
TOTAL..	5,465	5,465	1.301	1.301
TOTAL GÉNÉRAL...		151,940		36.117

A cette superficie, il convient d'ajouter celle de la terrasse désertique entre Héliopolis et l'Abbassieh, qui est de 10 kilom. carrés 350, soit 2.505 feddans.

Bien entendu, ces chiffres ne représentent qu'une approximation aussi serrée que je l'ai pu de la réalité; aussi, au cours des discussions à venir, tablerai-je toujours sur un chiffre rond de 157 kilomètres carrés pour la région septentrionale et de 5 kilom. carrés 5 pour le versant occidental du Moqattam.

II. — ESQUISSE GÉOLOGIQUE.

1° STRATIGRAPHIE GÉNÉRALE.

Il n'entre pas dans mes intentions d'entreprendre sous ce titre une description géologique complète du Moqattam et des terrasses qui le bordent

dans la région qui nous occupe; mais il me paraît indispensable, pour arriver à l'intelligence complète des faits, d'en esquisser à grands traits la constitution.

Tel qu'il se présente aujourd'hui à nos yeux, le Moqattam n'est que la portion nord-est d'un grand anticlinal effondré. Cet anticlinal, dont le sommet actuel est constitué par le pointement où l'on avait établi l'observatoire du passage de Vénus sur le Soleil, avait des pendages très faibles et sensiblement égaux, si nous nous en rapportons aux deux seuls subsistant l'un en direction nord, vers l'Abbassieh, de 5° environ, et l'autre, vers l'est, également de 5°. Nous négligeons évidemment tous les petits accidents locaux ayant apporté quelques minimes perturbations à ce pendage.

A la base du massif, sur la tranche occidentale, nous trouvons d'abord une forte épaisseur de Calcaires à Nummulites (*Nummulites gizehensis* Ehr.) représentant l'Éocène moyen *sensu stricto* ou Lutétien, surmontés par des Calcaires blancs à petites nummulites et dont, au Moqattam, la partie supérieure contient une masse de débris d'un petit bryozoaire très caractéristique (*Adeona Fourtani* Canu) ainsi que de nombreux fragments d'une assez grosse serpule (*Serpula Kephren* Fraas), et elle est en général assez siliceuse. Ces calcaires représentent en Égypte l'étage Auversien que certains auteurs considèrent comme étant le sommet de l'Éocène moyen, tandis que d'autres y voient la base de l'Éocène supérieur, discussion qui, en fin de compte, se réduit à une simple question d'accolades. Avec ces calcaires, finissent ce que l'on a coutume d'appeler les couches blanches du Moqattam ou le «Moqattam inférieur», si, au lieu de recourir à des synchronisations à plus ou moins grande distance, on préfère s'en tenir à des divisions stratigraphiques locales. Ils forment le sommet du premier plateau du Moqattam ou plateau du Ghiyouchy.

Au-dessus viennent les couches brunes du «Moqattam supérieur», qui débutent par des bancs de calcaire marneux, tendre, de couleur ocreuse, séparés par des lits de marnes gypseuses, légèrement magnésiennes, le *tafla* des indigènes; puis viennent des calcaires plus ou moins durs et parfois très coquilliers que surmonte une espèce de meulière exploitée pour la fabrication de petites meules à bras à l'usage de la classe pauvre et des fellahs et, aussi, comme pierre de construction sous le nom de pierre d'Ain Moussa. Ce dernier banc forme le sol du second plateau du Moqattam,

plateau qui, comme je l'ai déjà dit, s'étend depuis la falaise qui surplombe le plateau du Ghiyouchy jusqu'à la petite forêt pétrifiée. L'ensemble de ces couches brunes représente en Égypte la partie inférieure de l'étage Bartonien, base de l'Éocène supérieur pour ceux qui placent l'Auversien au sommet de l'Éocène moyen.

Plus à l'est, à la hauteur de la petite forêt pétrifiée, ces couches s'enfoncent sous des bancs de calcaires, pour la plupart très siliceux, qui représentent la partie moyenne de l'Éocène supérieur (Bartonien supérieur ou Priabonien) et peut-être même un horizon plus élevé, le Tongrien, s'il est vrai, comme l'affirme Stromer, que l'on a recueilli à la grande forêt pétrifiée des restes déterminables de l'*Arsinoitherium Zitteli* Beadnell et Andrews, animal si caractéristique des dépôts tongriens du Fayoum.

Par suite du pendage général vers l'est, pendage qui est très exactement en sens inverse de celui des ouadys Liblab et El Douaiqa qui longent la falaise septentrionale du Moqattam, il est advenu que, sauf le tronçon inférieur des ouadys du versant occidental, tous les autres ouadys du Moqattam occidental ou central sont creusés dans les couches brunes, cependant que ceux du Moqattam oriental ont simplement raviné les calcaires supérieurs à ces dernières. La figure 1 de la planche VII donne un aperçu de la constitution géologique du Moqattam.

2° GÉOMORPHOLOGIE.

Maintenant que nous avons passé en revue les divers terrains dont l'ensemble forme le Moqattam, nous allons essayer d'établir les causes de son modelé actuel et l'action de ces causes sur les terrains en question.

Tout d'abord, il importe de faire remarquer que la régularité du pendage des couches qui composent ces terrains, nous empêche de faire intervenir les agents de la dynamique interne, et il est absolument évident que seuls les agents externes ont concouru à la formation du relief et que, s'il m'est permis d'employer ici le style poétique si prisé par les vieux géologues, le modelé actuel du Moqattam s'est formé sous les baisers de l'air et de l'eau. Évidemment, il y a eu quelques petits mouvements tectoniques, conséquence forcée de l'effondrement du dome initial, mais ces mouvements, très localisés, n'ont occasionné que quelques petites fractures dont j'ai déjà eu l'occasion de parler dans le paragraphe consacré à l'esquisse

géographique de la région. C'est donc bien l'air et l'eau qui sont les auteurs réels du modelé du Moqattam : le premier agissant par sa masse et par sa température, la seconde exerçant une action mécanique ou chimique, et très souvent les deux à la fois.

Il a été beaucoup écrit sur l'action de l'air dans les régions désertiques de l'Égypte, et le professeur J. Walter d'Iéna a publié sur ce sujet un ouvrage très documenté et parfaitement indigeste. Aussi me bornerai-je à constater, en ce qui concerne le Moqattam : 1° la mise en relief des parties dures dans les pentes des falaises et surtout dans celles exposées au vent prédominant en notre pays, le N.-N.-O.; 2° l'éclatement des roches et principalement de celles qui constituent l'arête saillante des falaises, action d'autant plus visible que celles-ci sont plus siliceuses et résistent davantage à l'érosion pluviale. Ces deux actions combinées ont eu pour effet la chute des blocs trop en surplomb et la formation de fissures dans lesquelles l'eau a pu travailler efficacement.

L'action de l'eau a été plus complexe. Nous avons d'abord à examiner le ruissellement des eaux sauvages sur le plafond des bassins de réception et l'action des eaux courantes dans leur canal d'écoulement, c'est-à-dire sur le plafond des ouadys.

Il n'entre pas dans le cadre de cette simple étude locale de rechercher si, comme tout semble l'indiquer, les plateaux du Moqattam doivent leur origine à une antique pénéplaine datant du Néogène inférieur, car cela nous entraînerait forcément à étudier tous les plateaux du désert oriental et le grand hamada libyque. Nous prendrons donc le Moqattam tel qu'il devait très probablement être à la fin du Néogène, c'est-à-dire au moment où, sauf mouvements accessoires ultérieurs, le relief actuel de l'Égypte était déjà fixé dans ses lignes générales.

En ce qui concerne la partie orientale du territoire dont nous nous occupons, notre esquisse géologique nous la fait voir composée de bancs de calcaires siliceux d'une dureté au-dessus de la moyenne et passant aux grès. Il y a dans cette masse assez d'homogénéité relative pour nous permettre de comprendre sans trop de difficultés les profils des ouadys qui les drainent en même temps que les ressauts que l'on constate dans ces profils. Pour arriver à ce profil en long et pour obtenir le profil transversal en V largement ouvert de ces ouadys, dont aucun n'est profondément encaissé entre

deux hautes falaises, il a fallu, sans nul doute, d'abondantes précipitations atmosphériques infiniment plus fortes et, surtout, plus fréquentes que celles d'aujourd'hui; aussi, arrivons-nous à concevoir fort bien l'existence de cette période pluviale indiquée par le professeur Hull et qui, au début de l'ère quaternaire et moderne, vit s'initier et même presque se parachever le creusement des ouadys du désert oriental de l'Égypte, du Sinaï et du sud de la Palestine.

La résistance des couches superficielles à l'érosion par les eaux sauvages nous explique aussi l'abondance des petits ouadys dans la partie supérieure du bassin des ouadys principaux; cette région est littéralement criblée de petites rigoles qui, sur la carte, donnent au réseau hydrographique de chaque ouady principal l'aspect d'un éventail longuement emmanché, tel un *flabellum* antique : c'est le cas des Ouadys Halazouni et Ismir.

En ce qui concerne l'Ouady Liblab, les choses se sont passées autrement. Nous avons vu que les couches brunes qui forment, à elles seules, le second plateau ou plateau central du Moqattam, se terminent par un banc de meulière, pierre très dure et des plus réfractaires à l'érosion. Il en est résulté que, partout où nulle diaclase importante n'a pu permettre l'infiltration de masses d'eau capables d'agir puissamment sur le substratum, les eaux ont dû se contenter de ruisseler à la surface du plateau et de se diriger vers les points les plus bas en suivant les lignes de plus grande pente. C'est ce qui s'est passé pour l'Ouady Abou Eléfieh. Quant à la gorge d'Aïn Moussa, elle provient incontestablement de l'existence en ce point du plateau, d'une diaclase dont le canal souterrain de la source est sans nul doute le dernier témoin; les eaux s'infiltrant en masse dans les fentes, sont arrivées au niveau du *tafla* et s'y sont facilement creusé un canal souterrain, véritable galerie de mine qui, provoquant l'effondrement des couches supérieures, a amené la formation de la gorge actuelle, sorte de « canyon » en miniature encore tout obstrué de blocs éboulés des couches supérieures. En arrière de la diaclase primitive, le banc de meulière est resté quasi immué; d'où la chute verticale de 10 à 12 mètres que l'on voit en cet endroit. Le tronçon supérieur de l'ancien Douaiqa ne doit pas son origine à d'autres causes, non plus que les tronçons moyen et inférieur du principal Maaddassa.

En effet, nous ne pouvons leur donner d'autre origine que les fentes

longitudinales provoquées par ces mouvements verticaux extrêmement localisés auxquels je faisais allusion au début de ce paragraphe, mouvements dont l'amplitude n'a jamais dépassé quelques mètres, et qui sont parfaitement visibles sur les flancs de la falaise du plateau supérieur. Selon son habitude invétérée, Blanckenhorn a essayé de transformer en failles les fissures occasionnées aux couches du second plateau par ces petits bombements des couches inférieures; cette affirmation ne résiste pas à cinq minutes d'examen sur place. Ces fentes ont livré passage aux eaux de surface qui sont parvenues au niveau du *tafla* et ont opéré comme dans la gorge d'Ain Moussa. Leur travail y fut plus considérable comme longueur des «canyons», mais il est à remarquer que, dans l'ancien Douaiqa, elles agissaient suivant la pente générale des couches. Certains bancs ont cependant résisté; aussi, dans cet ouady, peut-on voir un certain nombre de petites barres occasionnant autant de cascatelles. Le principal Maaddassa a opéré en sens inverse du pendage; il en est résulté que sa descente entre le tronçon supérieur et le tronçon moyen ressemble à un escalier à marches gigantesques montrant encore fort nettes les traces des dislocations qui lui ont donné naissance.

La gorge d'Ain Moussa et l'ancien Douaiqa ont leur plafond sur le sommet des couches blanches de l'Auversien (pl. V, fig. 2), sommet formé par un banc de calcaire habituellement très siliceux, bien que, vers le sud, il passe à un facies beaucoup plus marneux et, par conséquent, plus tendre. C'est également ce calcaire qui forme le plafond du tronçon moyen du principal Maaddassa jusqu'à son confluent avec son dernier affluent de gauche. A partir de ce point, un accident local a décroché les couches blanches et l'on conçoit aisément la cassure qui a amené les eaux au contact des couches plus tendres des calcaires à *Nummulites ghizehensis*. Le même fait a également influé sur la dernière partie du groupe des deux ouadys au sud de l'éperon.

Voici donc les ouadys du Moqattam creusés à l'époque pluviale. L'ère des grandes précipitations atmosphériques va cesser et le climat désertique règnera partout où n'atteindront pas les eaux fécondantes du Nil. Que va-t-il se passer? Simplement ce qui est encore de nos jours : l'aplatissement des pentes et le remaniement du thalweg des ouadys.

Partout où affleure la zone du *tafla*, les marnes et les calcaires marneux

délités s'accumuleront au pied des pentes en talus à pente assez douce que les pluies ravineront à chaque averse un peu forte (pl. VI, fig. 2), leur empruntant un limon calcaire qu'elles iront déposer dans la plaine et dont les fines particules en suspension seront entraînées par les eaux qui s'infiltreront dans les sables et finiront par agglomérer ces derniers tout en oblitérant peu à peu leur porosité naturelle, à tel point que, dans les parties les plus basses des plaines sablonneuses, là où s'est accumulée l'eau des ouadys, la mare, une fois desséchée, laisse voir une cuvette garnie d'une couche compacte de limon qui, en s'asséchant, se fendille et se recroqueville d'une façon très caractéristique (pl. V, fig. 1). Là où le *tafla* fait défaut, les eaux, ruisselant sur la pente, entraîneront les gravats et, s'insinuant avec eux sous les gros blocs, détruiront l'adhérence de ces derniers sur le plan incliné de la falaise, provoquant ainsi leur glissement et parfois même des coulées de blocs telles que celles que l'on peut voir sur la falaise de couches brunes surmontant le plateau du Ghiyouchy ou dans l'Ouady Maaddassa (pl. VI, fig. 1).

Il arrive aussi, et cela surtout dans les calcaires blancs, que la roche manque par endroits d'homogénéité et présente de ce fait des portions moins compactes ou moins siliceuses où l'eau de pluie peut pénétrer par infiltration ou par imbibition et y produire par transformation chimique des calcaires en carbonates plus ou moins acides, des parties cariées que leur faible résistance empêchera de rester en surplomb et voue à un écroulement inéluctable. Un bel exemple de cela nous est fourni par les carrières de *Ouarchet el Saba* situées à la limite du Gebel Abiad et du Ghiyouchy, derrière la Citadelle, et où le dernier écroulement sérieux s'est produit il y a une vingtaine d'années, si mes souvenirs sont exacts.

Sur les plateaux ou les éperons dont la dernière couche est résistante, les eaux météoriques ont simplement adouci les pentes et donné aux sommets l'aspect arrondi des ballons.

Sur le plafond des ouadys, s'aidant des nombreux débris qu'elles roulaient, ces mêmes eaux ont creusé, dans les roches d'une dureté moyenne, de nombreuses rainures; aux roches trop dures, elles ont donné un aspect moutonné, reproduisant ainsi en miniature la forme des ballons dont je viens de parler et elles ont scié l'arête supérieure des petites barres rocheuses qu'elles ont rencontré.

Tout cela nous le lisons tous les jours dans le Moqattam aussi facilement que sur les pages d'un traité quelque peu complet de géographie physique.

Mais ce qui est bien propre à l'Égypte, cette éternelle patrie du paradoxe, c'est ce qu'il advient de ces torrents une fois qu'ils ont débouché sur la terrasse désertique qui borde les massifs rocheux ou de cailloutis dont ils drainent les eaux sauvages.

On serait tenté de croire au premier abord que, conformément aux lois de Surrey, cette terrasse n'est autre chose que leur niveau de base et qu'ils viennent s'y perdre après s'y être largement étalés. Cela se passe bien ainsi lorsque la quantité d'eau tombée ne dépasse pas la moyenne ordinaire des pluies au Caire, soit 6 à 10 millimètres par 24 heures. La porosité du sol désertique suffit pour absorber par infiltration cette quantité d'eau; mais rien ne peut faire prévoir ce qui arrivera lors d'une précipitation atmosphérique supérieure à la moyenne dont je viens de parler. La tradition, elle-même, ne comporte aucun enseignement utile pour des raisons que je vais expliquer en exposant la vraie situation de la terrasse désertique entre l'Abbassieh et Héliopolis.

Cette terrasse ne constitue pas une véritable plaine, mais bien un plan incliné vers les terres du Delta. A l'œil nu, l'inclinaison paraît faible et assez régulière, ce qui a fait croire à la parfaite innocuité des torrents dont on pouvait suivre la trace à la brousse plus serrée croissant dans leurs méandres capricieux. Mais cette inclinaison a un point faible : le raccordement avec l'Abbassieh des niveaux d'Héliopolis. Il en résulte que, de cette dernière ville à l'angle nord-ouest de la jonction, c'est-à-dire vers Demerdache et le Pont de Koubbeh, la pente générale du terrain est de 0 m. 015 mill. par mètre, alors que du Gebel Ahmar au même point, elle n'est que de 0 m. 010 mill. Or, cette pente de 0 m. 015 mill. est supérieure à celle du tronçon inférieur des torrents qui débouchent sur la terrasse à la hauteur d'Héliopolis, c'est-à-dire : El Halazouni, Ismir et le groupe d'El Nahadein. Seul le Liblab ne peut être influencé et conserve sa pente ordinaire de 0 m. 010 mill.

Les eaux des torrents vont donc, à ce moment, ruisseler sur une terrasse homogène et sans relief accusé, où le moindre obstacle, la plus petite rupture de l'une des berges naturelles si minuscules de leur lit habituel,

ou simplement une tranche d'eau dépassant ces berges, suffiront pour donner à leur cours une direction nouvelle pouvant parfois faire avec l'ancienne un angle de 90°. Or, ce ne sont pas les obstacles qui manquent, non point seulement les obstacles artificiels dus à la main des hommes et dont nous reparlerons plus tard à propos de la pluie du 17 janvier de cette année, mais aussi, et surtout, ceux que se créa lui-même le torrent, soit directement, soit indirectement. En effet, du moment où, ainsi que je viens de le dire, le lit des torrents se reconnaît à la brousse plus dense qui y pousse après chaque pluie, il est naturel de penser que cette broussaille constituera par elle-même un obstacle pour les eaux de la pluie suivante, obstacle d'autant plus difficile à vaincre que la brousse sera plus dense. D'un autre côté, cet obstacle aura été renforcé, dans l'intervalle, par les sables entraînés par le vent et qui, arrêtés dans leur course par les touffes d'herbe et les arbustes, se seront accumulés autour de leur pied et auront ainsi formé une petite digue barrant le cours du torrent. L'on comprend donc la facilité avec laquelle le cours d'un torrent, sur la terrasse en question, peut être dévié d'un côté ou de l'autre. C'est pour cette raison que l'historique de ces torrents qui nous montre l'Ouady el Halazouni inondant Zeitoun, faisant fondre les murs de boue des huttes d'Ein el Chams et minant l'enceinte en pisé des vergers du Palais de Koubbeh, ne pouvait faire prévoir qu'il dévierait aussi fortement de son cours habituel qu'il le fit cette année.

De tout ce qui précède, nous pouvons, à mon avis, conclure que, pour les pluies moyennes ou inférieures à 10 millimètres, les eaux des torrents peuvent se perdre entièrement par infiltration dans les sables de la terrasse désertique d'Héliopolis et, comme nous connaissons la superficie de cette terrasse et celle des bassins de réception desdits torrents, il nous est facile de calculer, avec une approximation qui n'est certainement pas loin de la vérité, la puissance d'absorption de ces sables ainsi que le volume des eaux qui continueront à ruisseler à la surface et tendront à se déverser dans les faubourgs du Caire ou dans la plaine nilotique.

C'est grâce à ces données que nous pourrons comprendre les événements, connaître la cause exacte des ravages exercés et chercher s'il ne serait pas à notre portée un moyen efficace pour prévenir ces dévastations ou, tout au moins, pour les atténuer autant que faire se pourra.

Mais, avant d'envisager cet ordre de choses, il ne me paraît pas inutile de faire connaître les détails de ces dévastations, ce qui va m'obliger à faire un petit historique des pluies au Caire.

III. — APERÇU HISTORIQUE.

Les jours de pluie et, surtout, les jours de fortes pluies sont si rares au Caire que l'on dirait que les eaux du Nil ont, comme celles de l'antique Léthé, la précieuse propriété de nous faire oublier le passé. Aussi, chaque fois que pareil phénomène se produit, entendons-nous déclarer avec une touchante unanimité que, jamais, de mémoire d'Égyptien, on n'en vit de semblable. Que diraient donc les habitants du Caire si, au lieu de vivre dans un pays où 43 millimètres d'eau en 24 heures prennent les proportions du déluge de la Bible ou de celui de Samothrace, ils demeuraient au pied de l'Himalaya, à Tcherra-Pondgé par exemple, où il tombe en moyenne de 12 à 13 mètres d'eau par an, ce qui correspond à 35 millimètres d'eau par chaque 24 heures pour les années qui ne sont pas bissextiles?

Quoi qu'il en soit, et sans vouloir pour cela remonter à des temps trop reculés — il m'eût été d'ailleurs fort difficile de l'essayer — j'ai, en m'aidant des bulletins du Service Météorologique depuis 1900 et des relevés mensuels de l'ancien Observatoire Khédivial entre 1887 et 1900, dressé la liste suivante des jours de fortes pluies au Caire. C'est donc pour une période de 30 années que je puis donner des chiffres authentiques; pour les années antérieures, les observations autorisées font défaut et nous sommes réduits à nous en rapporter aux récits des voyageurs, tel Maxime du Camp qui nous affirme avoir vu, un jour de pluie, le Caire *couler* dans le Nil.

Voici donc la liste des jours où l'on a enregistré, à l'Abbassieh, une chute de pluie supérieure à 10 millimètres.

	DATE.	QUANTITÉ EN MILLIMÈTRES.
1890	14 janvier.	18,8
	26 —	10
1891	7 décembre.	12,4
1895	14 avril.	10,5
	14 novembre.	15,9

	DATE.	QUANTITÉ EN MILLIMÈTRES.
1900	25 février.	24,6
1901	26 janvier.	22,65
1904	24 février.	11,8
	29 avril.	15
	24 décembre.	16
1907	13 janvier.	12
	30 —	20
1908	24 avril.	25
1909	19 avril.	30,5
1916	18 mars.	15,7
1917	4 janvier.	16,5
1918	10 mars.	10,5
1919	17 janvier.	35,5

J'ai pris les relevés de l'Abbassieh pour deux raisons : 1° parce qu'ils embrassent une période à peu près double de celle des autres stations voisines : Caire (Ezbékieh), Ghizeh, Hélouan, etc.; 2° parce que, voisine de la terrasse désertique et du Moqattam, elle peut mieux nous renseigner sur les quantités d'eau tombées sur la région qui nous intéresse. A ceux qui m'objecteraient la différence de 7,7 millimètres en faveur de la station de l'Ezbékieh — 43,2 contre 35,5 — pour la pluie du 17 janvier dernier, je répondrai que cela n'a qu'une fort minime importance, puisque nous pouvons signaler un écart inverse un peu plus grand, de 10 millimètres, en faveur de l'Abbassieh où, le 19 avril 1909, on enregistra 30,5 contre 20,5 à l'Ezbékieh.

Telles sont les données que nous fournit la Statistique officielle. J'ai estimé que cela ne constituait point un historique complet. Les chiffres ont certes une éloquence que je suis loin de leur dénier, encore qu'elle soit fort discutable; mais, précisément, parce que cette éloquence n'est appréciée que par un petit nombre d'initiés, j'ai pensé qu'il n'était point superflu de faire venir à son secours l'éloquence des faits, et j'ai essayé de retrouver dans la presse égyptienne, et principalement dans les journaux du Caire, le récit des événements qui caractérisèrent ces chutes de pluie.

Ce ne fut pas chose facile, et mon historique présente pas mal de lacunes, très probablement parce que les événements étant toujours les mêmes :

maisons écroulées, digues de chemin de fer rompues, rues du Caire transformées en lagunes, l'on s'est vite habitué à ne plus y prendre garde. N'en est-il pas de même pour beaucoup d'autres choses en ce pays du *malèch*, où les maisons s'écroulent même lorsqu'il fait beau, où les trains arrivent rarement en horaire sans que les digues soient coupées, et où un jour de soleil suffit pour assécher les lagunes des rues?

J'ai pu cependant recueillir quelques faits intéressants.

C'est ainsi qu'un document irréfutable nous montre que la pluie du 14 janvier 1890 transforma les rues du Caire en canaux navigables, si l'on en croit une photographie prise le 15 janvier et où l'on peut voir une barque évoluant dans la rue qui borde à l'est le Jardin de l'Ezbékieh (pl. I, fig. 1).

Voici comment s'exprimait à ce sujet *Le Bosphore Égyptien*, à la date du 17 janvier :

Il a fallu quelques seaux d'eau que le ciel justicier et gognenard à ses heures s'est plu à déverser sur nos têtes, pour transformer notre ville en une mare infecte, dégoûtante et dégouttante, où les Cairotes patangent encore à qui mieux mieux, où, sur certains points, les chevaux ont de l'eau jusqu'au ventre, les voitures de la boue jusqu'au moyeu des roues.....

J'arrête la citation, qui se termine par une charge à fond contre l'Administration, ce qui prouve que ce *leit-motiv* des récriminations n'est pas une nouveauté en Égypte.

L'averse du 26, arrivant à une si courte distance, laissa la population absolument indifférente. Elle avait pris l'habitude de patauger.

Celle du 7 décembre 1891 passa également sans qu'on daignât y faire attention, au Caire tout au moins, car il y eut, si je m'en souviens bien, une forte rupture de voie ferrée aux environs de Tell-el-Kibir.

La pluie du 14 avril 1895 arrosa simplement les habitants de la capitale; la presse n'en fait pas mention. Il n'en fut pas de même aux environs, et elle a valu à notre Société une intéressante communication de notre ancien collègue M. E. A. Floyer[1]; mais il ne s'agit pas du Caire, il s'agit de Hélouan où les dégâts furent considérables grâce à l'afflux soudain des

---

[1] Ernest A. Floyer, *L'âge du grès nubien et note sur l'érosion par le vent et l'eau. Bull. Inst. égypt.*, 3e série, vol. 6, p. 230-235.

eaux torrentielles que déversèrent l'Ouady Abou Choucha sur la ville même et l'Ouady Hoff dans ses environs immédiats. M. E. A. Floyer nous dit qu'à Hélouan, il tomba ce jour-là près de 40 millimètres de pluie — contre 10,5 à l'Abbassieh — et que le bassin de réception de l'Ouady Abou Choucha étant de 6 kilomètres carrés environ, il convient d'évaluer à 240.000 mètres cubes le volume d'eau qui ravagea Hélouan. En ce qui concerne l'Ouady Hoff, il nous apprend que Sir William Willcocks estimait à 864.800 mètres cubes le volume des eaux qui, débouchant de cet ouady, enlevèrent la digue du chemin de fer de chaque côté du pont construit sur le thalweg habituel du torrent.

La répercussion de l'averse eut lieu dans la région de l'Isthme de Suez, car le *Journal Égyptien* du 18 avril nous apprend que

depuis avant-hier soir la voie du chemin de fer est coupée entre Ismaïliah et Suez.

La pluie du 14 novembre de la même année a laissé de plus fâcheux souvenirs aux habitants de la banlieue du Caire. Voici, en effet, ce que nous lisons dans le *Journal Égyptien* du 15 novembre :

L'eau est tombée avec une violence extraordinaire sur le Moqattam. En quelques heures, un véritable torrent se précipitant de la montagne Rouge, est venu s'abattre sur le village de Koubbeh où il a causé des ravages inouïs. A l'ezbeh du Palais de Koubbeh, une cinquantaine de maisons arabes ont été rasées par la violence du courant. Le café-restaurant de Koubbeh-les-Bains est en ruine: les eaux sont arrivées jusqu'au Palais.....

De son côté, *Le Phare d'Alexandrie* du jour suivant insérait une correspondance du Caire où il était dit que :

Entre Matarieh et le Moqattam, des torrents se sont formés, un grand nombre de maisons se sont écroulées, des huttes arabes ont complètement disparu. La ligne de Hélouan est endommagée. Au Caire, de véritables lacs se sont formés: le lendemain, le centre de la ville avait l'aspect d'un vaste lac parsemé d'îlots.

D'après *La Bourse Égyptienne* du 26 février 1900, les effets de la pluie du jour précédent peuvent se résumer ainsi : circulation des tramways arrêtée un peu partout mais surtout au centre de la ville, — l'eau atteignait de 40 à 50 centimètres de hauteur dans certaines rues; circulation des trains interrompue entre Matarieh et Le Caire; une maison écroulée au Kobeisi près Faggala.

En 1901, la pluie du 26 janvier ne provoque aucun émoi; le même journal se contente d'écrire :

Partout, d'immenses lacs se forment et l'on songe mélancoliquement à une friture mangée au bord de l'eau.

Même constatation désillusionnée pour les averses de 1904.

Je n'ai pu rien trouver pour 1907.

En 1908, *Le Journal du Caire* nous apprend dans son numéro du 25 avril, que la veille, à Demerdache, 75 habitations ont été détruites et que, derrière l'École militaire de l'Abbassieh, le village de Arab el Mehammadi a été complètement rasé — on dit que c'est la troisième fois!!

Pour la pluie du 19 avril 1909, *Le Journal du Caire* se borne à nous apprendre que l'averse a été générale d'Alexandrie à Assouan et que, dans cette dernière ville, trois maisons se sont écroulées. En outre, le chemin de fer fut coupé entre Tell-el-Kibir et Mahsama.

En 1916, 1917 et 1918, la pluie ne pouvait préoccuper outre mesure les Cairotes, et cela se comprend; il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'on n'en parlât point dans les journaux.

En résumé, l'historique des pluies dans la région du Caire se borne à bien peu de chose, ce phénomène météorique n'ayant que fort peu de relations avec la culture et surtout le cours du coton. Pour les uns, c'est simplement matière à s'en prendre au Gouvernement qui n'en peut mais et que l'on voudrait être l'État-Providence chargé de tout fournir à ses sujets, même les parapluies; pour les autres, c'est occasion à littérature : ils déclarent que, sans le soleil, la perle de l'Orient n'est plus qu'une gueuse en haillons sordides, qu'il pleut dans leur cœur comme dedans la ville, et ils vont se sécher contents de soi-même!

Le 17 janvier de cette année nous a apporté les mêmes émotions, et je ne vous détaillerai point par le menu ce qui advint ce jour-là dans les tranchées du métropolitain, où s'enlisèrent des trams, ni dans les rues de Manchiet el Sadr où les maisons en briques crues se fondirent, tel un morceau de sucre, dans l'eau débordant la tranchée du métro. Ce sont là faits de notoriété publique et dont quelques photographies (pls. I, fig. 2; II et III) perpétueront le souvenir. Il me paraît plus intéressant de parler un peu plus de la contribution des torrents du Moqattam à ce pseudo-désastre national.

IV. — LA PLUIE DU 17 JANVIER

ET LES TORRENTS DU MOQATTAM.

Des relevés du Service Météorologique d'Égypte, il appert, ainsi que je l'ai dit, qu'en la journée du 17 janvier dernier, il est tombé, entre 11 heures et 15 heures, une quantité de 43 mill. 2 au Caire et de 35 mill. 5 à l'Abbassieh. Les courses que j'ai faites au Moqattam m'incitent à penser que c'est le chiffre du Caire qui doit être appliqué dans les calculs que nous allons faire, sauf peut-être en ce qui concerne la terrasse désertique elle-même. Nous devons donc tabler sur les chiffres suivants :

				mètres cubes.
Terrasse désertique	10^{km^2}	$350 \times 0^{km^2}$	0355 =	367.425
Torrents du versant ouest.....	5	5×0	0432 =	237.600
Torrents du Massif de Cailloutis..	40	675×0	0432 =	1.757.160
Torrents nord Moqattam.....	105	800×0	0432 =	4.570.560
			TOTAL.....	6.932.745

Soit en chiffres ronds un total de sept millions de mètres cubes d'eau pour les environs immédiats du Caire situés au nord de la ligne de partage des eaux des deux grands versants du Moqattam. Quant à la ville du Caire elle-même, si nous comptons sur une surface approximative de 32 kilomètres carrés pour le périmètre compris entre le Nil, Choubra, les buttes de décombres et Atar el Nebi, nous pouvons évaluer en chiffres ronds à 1.500.008 mètres cubes sa part d'arrosage dans l'averse qui nous occupe.

Mais il ne faut pas nous hâter d'en conclure que les dégâts sont imputables à cette masse d'eau prise dans son ensemble. Ainsi que je l'ai dit plus haut, il est indispensable de défalquer du cube total les pertes par infiltration et par évaporation.

Les pertes par infiltration sont les plus fortes.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, nous n'avons aucun témoignage d'actions exercées par des pluies inférieures à 10 millimètres. Pour celles dont le chiffre est supérieur, nous venons de voir que la majorité d'entre elles a été passée sous silence par les journaux de l'époque. J'ai dit que cela tenait au peu d'importance attribué par les uns, au fatalisme des autres; et si le

sol de notre capitale n'était pas quasi imperméable, nul journaliste ne se fût certainement fait l'interprète des Cairotes pataugeant dans l'eau boueuse ou s'enlisant dans la fange.

Une autre condition est à considérer. C'est la durée sur laquelle se répartissent les millimètres d'eau enregistrés par les pluviomètres officiels. Il saute, en effet, aux yeux du moins initié aux arcanes de la météorologie qu'une petite pluie fine durant 24 heures ne donnera guère plus de 10 à 12 millimètres, qui auront largement le temps de s'infiltrer dans les terrains poreux et de disparaître en partie par évaporation pour peu que la pluie ne soit pas continue et qu'entre chaque giboulée un vent un peu fort vienne activer l'évaporation. Cela nous expliquerait le silence gardé autour de certaines fortes quantités enregistrées en 24 heures, mais qui, réparties sur presque tout ce laps de temps, n'arrivent en moyenne qu'à donner tout au plus 1 millimètre de chute par heure, ce qui peut influer à la longue sur le sol argileux du Caire, transformant en pâte gluante la surface des rues dans les parties hautes et créant des lacs et des marécages dans les parties basses, mais est sans action dans le désert.

Donc, condition *sine qua non* pour que des dégâts sérieux soient imputables aux torrents : précipitations abondantes en un temps très court, de telle sorte que l'afflux des eaux provenant des régions à sol imperméable, venant s'ajouter à celles qui tombent sur les sols poreux, donne une masse d'eau supérieure à la capacité d'absorption des sables qui forment ces derniers sols.

Cette condition a été réalisée aussi bien le 14 novembre 1895 que le 24 avril 1908, et c'est à elle que nous devons les dégâts du 17 janvier dernier, du moins en grande partie. Cette restriction n'est d'ailleurs qu'illusoire, car si ce jour-là les machines du drainage n'avaient pas dû fonctionner à toute vapeur et même forcer la vitesse d'écoulement dans les collecteurs afin de chercher à épuiser le ruissellement dans les rues du Caire, ruissellement qui dépassait leur capacité de drainage, il ne serait point survenu de ruptures de canalisation qui occasionnèrent, elles aussi, pas mal de dégâts. Mais, même en ce cas, c'est toujours l'abondance et la rapidité de la chute de pluie qui est la cause première.

Un effet à retenir également est qu'en pareille circonstance, l'air ambiant est à peu près saturé d'humidité et qu'il n'y a pas lieu de tenir compte de l'évaporation.

Il s'ensuit donc qu'en sol imperméable la totalité des eaux ruisselle ou s'accumule en surface si la pente n'existe pas ou est barrée par un obstacle, que les eaux devront vaincre ou surmonter avant d'aller plus loin, ou bien encore s'il existe des points en contrebas de la pente générale du terrain.

Ce dernier cas est celui des rues qui longent le Jardin de l'Ezbékieh au Caire, où dévalent les eaux du Mousky et du quartier Achmaoui derrière la Poste. Il n'y a donc pas à s'étonner outre mesure de voir, après chaque pluie un peu forte, les journaux de l'époque signaler que la partie centrale des quartiers européens est transformée en lac.

Dans la partie imperméable du massif du Moqattam, au contraire, la pente est toujours assez forte pour entraîner les eaux vers un point déterminé où existe une coupure ou un ravin. Dans les ravins, il y a quelques obstacles formés généralement par des amas de blocs descendus des pentes; mais, empilés au hasard de leur chute, ces blocs ne constituent pas le barrage définitif; ils peuvent retarder l'écoulement jusqu'au moment où la vitesse des eaux se précipitant dans les vides entre les blocs sera suffisante pour les déplacer et ouvrir le chemin à la masse accumulée en arrière qui, dévalant vers la plaine, y jouera le rôle de bélier hydraulique, si rien ne vient arrêter sa marche, et dont le volume sera tel que les pertes qu'elle aura subies par infiltration, lui laisseront tout de même une force suffisante pour renverser les obstacles peu résistants et, en tout cas, pour raviner profondément la pente sableuse de la terrasse désertique.

Quel peut être le volume final de cette masse d'eau en fin de parcours? Nous ne pouvons en faire qu'une évaluation approximative, mais qui peut se rapprocher de la vérité, si nous tenons compte de toutes les contingences du milieu ambiant.

Rien ne nous empêche, en premier lieu, de porter au compte de l'infiltration toute l'eau reçue par la terrasse désertique dont le sol est perméable. En admettant, ce qui est raisonnable, pour la couche superficielle de sables et de cailloutis, 30 o/o de vides plus ou moins remplis de limon calcaire qui retardera l'infiltration en surface et encore plus la pénétration en profondeur, nous pouvons évaluer, sans crainte d'exagération, que la capacité d'absorption de cette terrasse peut atteindre 100.000 mètres cubes à l'heure par kilomètre carré.

Dans le Massif de Cailloutis et le tiers septentrional du bassin de réception de l'Ouady Liblab, les pentes plus fortes nous obligent à réduire cette capacité d'absorption, puisque la résultante de la pesanteur l'emporte sur la perméabilité du terrain. Admettons empiriquement une perte des 3/5 seulement.

Quant au massif rocheux où la perméabilité serait théoriquement nulle, n'oublions pas que les couches de *tafla* peuvent s'hydrater et absorber une certaine quantité d'eau, surtout lorsqu'elles se trouvent au bas des pentes. Faute d'observations précises, admettons empiriquement de ce chef une perte de 1/10 à laquelle nous pouvons, sans hésitation, ajouter un second 1/10 pour remplissage des bas-fonds, des creux dans le rocher et l'infiltration dans les petites diaclases inévitables dans toute masse rocheuse. Nous arrivons donc au tableau suivant du volume infiltré pendant les quatre heures que dura la pluie du 17 janvier.

	ABSORPTION.	EAU TOMBÉE.	DIFFÉRENCE.
	mètres cubes.	mètres cubes.	mètres cubes.
Terrasse désertique.....	4.140.000	367.425	− 3.772.575
Massif de Cailloutis.....	1.054.296	1.757.160	+ 702.864
Tiers nord Ouady Liblab.	311.040	518.768	+ 207.360
Partie rocheuse.....	810.432	4.052.160	+ 3.241.728
	6.315.768	6.695.145	+ 379.377

Il ne me paraît pas exagéré de dire que, de toute l'eau tombée sur le versant nord du Moqattam, moins du vingtième devait seul arriver au bas des pentes de la terrasse. En réalité, le chiffre obtenu est encore trop fort par suite des obstacles qui ont retardé en terrain perméable l'eau des torrents du massif rocheux. Si les dégâts ont été considérables à l'angle nord-est de la terrasse désertique, c'est-à-dire entre les dernières casernes de l'Abbassieh et Menchiet el Sadre, c'est, ainsi que je l'ai dit, par suite de la plus forte pente qu'ont trouvée en cette direction les eaux dévalant du Moqattam et par suite aussi des accidents fortuits survenus au collecteur des eaux de drainage et à la station du Pont de Koubbeh, dans la tranchée du métro.

Examinons maintenant l'arrivée des eaux sur ce point.

Depuis quatre ans, les nécessités militaires ont occasionné de grands changements sur la terrasse désertique, qui s'est trouvée, par la force même

des choses, transformée en un vaste camp d'entraînement. Le champ de tir de l'Abbassieh, considérablement agrandi, a fini par barrer à peu près complètement l'embouchure du Liblab et des torrents voisins de ce dernier qui descendaient du Massif de Cailloutis. Les buttes de tir s'alignent en effet perpendiculairement à la direction du thalweg, et les fosses d'emprunt ont créé en avant de cet obstacle un large fossé qui canalise les eaux en direction des carrières de sable vers le sud. Sur le côté est du champ de tir, un fossé perpendiculaire au premier forme un canal d'écoulement vers l'angle nord-ouest de la terrasse et, entre ce canal et l'ancienne route de Suez, le terrain est coupé de retranchements et de petites tranchées d'exercice formant autant de bassins de retenue pour les eaux de la majeure partie du Massif de Cailloutis. La plaine n'est vraiment libre qu'entre la ligne du métropolitain et la vieille route postale. Au delà d'Héliopolis, protégé — involontairement, c'est certain — par la ligne du métropolitain, les camps militaires et l'Aérodrome, même situation qu'aux environs de l'Abbassieh.

Qu'est-il résulté de cet état de choses?

1° Les eaux du Liblab, arrêtées dans leur course, ont été canalisées vers les carrières de sable, où elles se sont perdues. Auparavant elles avaient, dans l'intervalle qui sépare le Gebel Ahmar du Massif de Cailloutis, rencontré une voie d'évitement du chemin de fer des carrières, voie qui se présentait obliquement à leur cours et en resserrait le débouché. Le résultat était inévitable : la digue de sable, peu cohérente par sa nature même, a été minée par le courant devenant de plus en plus rapide au fur et à mesure de l'étranglement du thalweg, puis emportée laissant en l'air la voie ferrée, qui s'est effondrée tout d'une pièce (pl. IV, fig. 2). Jadis, en 1908, le Liblab ne rencontrant aucun obstacle, avait détruit les buttes d'Arab el Mohammadi, et cela pour la troisième fois, puis, poursuivant son cours, avait, grossi de l'apport des torrents du Massif de Cailloutis, inondé le village de Demerdache, dont les maisons en briques crues s'étaient fondues dans les eaux envahissantes sans qu'il fût nécessaire de faire intervenir la force du courant.

2° Une partie des eaux du Massif de Cailloutis provenant de la région à l'ouest du Nahadein a emprunté le canal qui longe le champ de tir et

le polygone et, contournant les nouvelles casernes, est venue s'accumuler dans la dépression au nord de l'Hôpital militaire. L'autre partie s'est perdue dans les bassins de retenue formés par les retranchements et les tranchées d'exercice.

3° Les eaux du Nahadein et de la partie orientale du Massif de Cailloutis ont dévalé directement par la ligne de plus grande pente que leur offrait la vieille route de Suez, qu'elles ont ravinée par endroits, et sont enfin parvenues à la dépression au nord de l'Hôpital militaire qu'elles ont trouvée déjà remplie par les eaux de la région précédente. Le mal n'eût pas été fort grand sans la rupture du collecteur au niveau de l'Hôpital, mais cette nouvelle masse d'eau a fait déborder le lac improvisé, dont les eaux ont coupé la voie du tramway et sont venues se précipiter dans la tranchée du métro juste à la hauteur de la station du Pont de Koubbeh, ravinant les crêtes de la tranchée et occasionnant la formation d'un barrage (pl. I, fig. 2) dont les effets ont été désastreux pour le village de Menchiet el Sadre.

4° Les eaux d'El Ismir ont trouvé dans la voie du métro, à partir du dépôt de la seconde oasis, le canal rêvé à pente régulière pour arriver en trombe jusqu'à la tranchée qu'elles ont naturellement empruntée pour s'écouler vers la plaine nilotique. Ces eaux étaient accrues de celles d'El Halazouni rejeté vers l'ouest par les levées de terre entourant les camps et l'Aérodrome, et trouvant le barrage du Pont de Koubbeh ont empli la tranchée, l'ont à moitié comblée avec les sables arrachés au plafond du canal que formait la voie endiguée du métro, puis ont débordé vers Menchiet el Sadre, où toutes les maisons en briques crues ou dont les matériaux étaient hourdés de mortier de terre, ont subi le sort réservé à ces sortes de constructions, et se sont fondues dans le lac formé par l'inondation (pl. II).

Il m'est donc permis d'affirmer, en présence de ces faits, que la ligne du métro a protégé la ville même d'Héliopolis d'une inondation qui eut d'ailleurs été peu dangereuse pour elle, dont les constructions ne sont point faites sur le mode par trop économique qui est malheureusement le seul à la portée des petits propriétaires indigènes.

Autrefois, et pour ne parler que de l'orage du 14 novembre 1895, les eaux de ces deux torrents et très probablement celles d'El Nahadein pouvaient dévaler directement vers le nord à travers la terrasse désertique à

la lisière de laquelle elles ne rencontraient qu'un faible obstacle les séparant des agglomérations récentes de Zeitoun, Palais-de-Koubbeh, etc., la digue déjà ancienne et abandonnée depuis longtemps du chemin de fer qui, de 1858 à 1868, reliait Le Caire à Suez à travers le désert. Cette digue fit barrage un instant et ce fut fâcheux, car elle n'occasionna, en fin de compte, que l'accumulation d'une masse d'eau qui finit par l'emporter et, descendant en trombe, occasionna les dégâts que j'ai rapportés dans le paragraphe consacré à l'historique des pluies [1].

Occupons-nous maintenant des torrents du versant occidental du Moqattam.

Malgré la faible capacité de leur bassin de réception, ces torrents semblent au premier abord constituer une menace permanente et directe contre la ville du Caire. Jadis cela fut vrai puisque, au dire des savants qui s'occupent de l'archéologie arabe, ils furent la cause première de la création des collines de décombres qui enserrent la ville du côté du Moqattam. Aujourd'hui, il n'en est plus de même.

En effet, depuis 1906, la ville du Caire s'est considérablement agrandie — l'on a même prétendu que tout le monde avait contracté en Égypte la maladie de la pierre, tant les constructions s'élevèrent avec rapidité un peu partout — et non seulement Le Caire, mais tout le Delta ont vu une légion de maçons à l'œuvre soit dans les villes soit dans les villages, où une construction en pierre est le critérium indiscutable de la richesse de son propriétaire, mais aussi dans les campagnes, où canaux, drains et barrages ont nécessité pas mal de constructions et de perrés en moellons. Or, c'est le versant occidental du Moqattam qui est la région des carrières par excellence et qui a dû fournir à toutes les exigences des constructeurs, État ou particuliers. Le pendage des couches exploitées a amené obligatoirement, puisqu'il est oblique au front de carrières, la création de dépressions où viennent s'engouffrer les eaux de pluie, dont seule une faible partie — peut-être pas la centième — arrive dans la plaine des Tombeaux pour s'arrêter au pied des collines de décombres.

Au point de vue qui nous occupe, ces torrents sont donc inoffensifs comme je l'ai dit plus haut.

---

[1] Voir plus haut, p. 106.

Mais dans leur bassin de réception, ils nous donnent de magnifiques exemples de l'érosion des eaux sauvages et torrentielles, et bien que la pluie du 17 janvier ait raviné tous les petits sentiers qui en rendaient l'excursion agréable et facile, je ne saurais trop en recommander la visite à ceux qui s'intéressent aux phénomènes de la physique du globe.

V. — DES MOYENS DE PROTECTION.

Après tout ce que je viens d'exposer, le seul moyen qui me paraisse véritablement efficace, serait l'établissement, dans le lit des torrents en montagne, de petites digues transversales, formant des barrages échelonnés, méthode employée pour l'amélioration du cours de tous les torrents de montagne. Les eaux s'écouleraient ainsi avec beaucoup moins de rapidité et auraient tout le temps de s'infiltrer dans les parties sablonneuses ou détritiques qui bordent le pied des montagnes. La pierre est à pied d'œuvre, quelques ouvriers suffiraient, car le temps ne manque pas entre l'intervalle de deux orages à pluies abondantes.

Quant aux maisons fondues, un soubassement s'élevant à un mètre au-dessus du sol, construit en pierres ou en briques bien cuites hourdées au mortier de chaux et homra, les mettrait à l'abri de pareilles mésaventures, bien que la superstructure non protégée par un bon enduit et les défauts de la terrasse laissant par trop infiltrer l'eau, puissent encore leur faire courir de grands risques.

On ne peut évidemment obliger tous les petits propriétaires ou du moins ceux qui ont envie d'échapper aux prétentions de plus en plus exorbitantes des propriétaires d'immeubles de rapport, à construire des palais en pierre. C'est là le problème de l'avenir — les logements économiques et les maisons d'ouvriers — et je laisse à d'autres plus qualifiés que moi le soin de vous en entretenir.

R. Fourtau.

NOTE

SUR

L'AFFAISSEMENT DU NORD DU DELTA ÉGYPTIEN

DEPUIS L'EMPIRE ROMAIN[1]

PAR

M. CHARLES AUDEBEAU BEY

MEMBRE DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE,

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE.

Maqrizi est le premier, semble-t-il, qui ait parlé d'inondation, par les eaux de la mer, des lacs en bordure de la Méditerranée : « 251 ans après Dioclétien[2], l'eau de la mer recouvrit une partie des lieux qui porte aujourd'hui le nom de lac de Tennis (actuellement lac Menzaleh) et les submergea; l'envahissement augmenta chaque année, si bien que les eaux finirent par recouvrir entièrement ce lac. Tous les villages situés dans la partie basse de la région furent submergés, tandis que de ceux situés sur les terrains élevés, il est resté Tounah, Boura, et d'autres qui existent encore à présent et sont entourés par les eaux. L'inondation totale de la région était accomplie cent ans avant la conquête arabe de l'Égypte[3]. »

Nous savons combien on doit se montrer circonspect dans le degré de créance à accorder aux récits d'auteurs déjà anciens au sujet d'événements qui se sont passés longtemps avant eux. Or Maqrizi écrivait dans la première moitié du xve siècle de notre ère, et la submersion du lac Menzaleh

---

(1) Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 14 avril 1919.

(2) On sait que l'ère copte, ou ère des martyrs, part de l'an 284 de l'ère chrétienne, année de la persécution sous Dioclétien.

(3) Maqrizi, *Description de l'Égypte* (traduction Bouriant), p. 506.

remonterait, d'après lui, à l'an 535 après J.-C. Il convient de remarquer, toutefois, que l'historien arabe donne une date précise à l'événement dont il parle. Sans doute, il eût été désirable de trouver dans son histoire des données moins vagues, mais l'absence de documents plus circonstanciés ne saurait infirmer son récit.

Les savants de l'Expédition du général Bonaparte firent de nombreuses recherches dans les lacs côtiers et dans les ruines de l'antique Alexandrie. Ils furent ainsi amenés à parler des mouvements relatifs de la mer et du sol en ces parages.

Décrivant les ruines de Sân el-Hagar (l'antique Tanis), Cordier fait les remarques suivantes : « En réfléchissant sur ce phénomène, dont l'action s'est d'ailleurs exercée sur plusieurs autres points de la limite maritime du Delta, on ne peut s'empêcher de l'attribuer à un changement progressif entre le niveau de la surface du sol et celui de la surface de la mer. Si ce changement est réel, il n'a pu arriver que de trois manières : ou la mer s'est surélevée en même temps que le sol s'est accru sous l'apport des limons; ou le sol s'est enfoncé à mesure qu'il recevait de nouveaux dépôts, le niveau de la mer n'éprouvant lui-même aucun déplacement; ou bien, enfin, le niveau de la mer s'est élevé en même temps que le sol s'est affaissé [1]. »

Gratien le Père, autre savant de l'Expédition française, dit, de son côté, qu'il semble que la mer envahisse progressivement le lac Borollos, eu égard aux ruines submergées qu'il y trouva [2].

Remarquons ici que la ville de Baltim, bâtie sur la langue de terre qui existe entre la Méditerranée et le lac Borollos, est construite presque entièrement au moyen de briques cuites extraites des villes et des villages ruinés du lac.

Saint-Genis, de la même Expédition, chargé de l'examen des ruines d'Alexandrie, pensait qu'il s'était produit un affaissement du sol en cette ville, mais lent et modéré, et que la variation du niveau de la mer, s'il

---

[1] *Description de l'Égypte*, t. V, chap. XXIII : *Description des ruines de Sân*, par Louis Cordier.

[2] *Description de l'Égypte*, t. XVI : *Extrait d'un mémoire sur les lacs et les déserts de la Basse-Égypte*, par Gratien le Père.

s'en était produit une, ne pouvait avoir été que de très peu d'importance [1].

Linant pacha de Bellefonds a consacré quelques pages à cette intéressante question :

Il est certain que l'Égypte cultivée s'étendait à l'est des lagunes de Menzaleh; d'ailleurs la quantité de monticules qui annoncent toujours des restes de villages et de villes que l'on trouve dans ces lieux prouverait le fait que nous avançons . . . . . .

A l'ouest d'Alexandrie, on voit sur la côte plusieurs ruines sous la mer. Dans le Port Neuf on remarque des ruines de monuments à plusieurs mètres sous l'eau; sur toute la côte, jusqu'à Aboukir, on voit de très grandes constructions et des colonnes submergées.

Le lac Menzaleh ne renferme-t-il pas plusieurs villes qui aujourd'hui sont des îles et dont les terrains, cultivés autrefois, sont aujourd'hui dans l'eau [2]?

Mahmoud pacha el-Falaki a fait des remarques du même ordre [3].

Dans son rapport à la Municipalité d'Alexandrie pour l'année 1910, M. Lloyd Davies, Ingénieur en Chef de la ville, s'exprimait comme suit : « Le diagramme de 1910 montre clairement que le niveau de l'eau souterraine dans les catacombes du Kom-el-Chougafah est déterminé directement par le Nil et n'est pas du tout influencé par les niveaux du lac Mariout ou du Canal Mahmoudieh.

On remarque que le niveau le plus élevé de l'eau souterraine se produit environ trois mois après la fin de la crue du Nil et se maintient pendant une période équivalente. On constate, d'autre part, que le niveau le plus bas se produit vers le milieu de la crue du Nil. »

Notre collègue M. Fourtau s'est livré à de nombreuses recherches sur les couches géologiques de la côte d'Alexandrie.

M. Breccia, Directeur du Musée gréco-romain d'Alexandrie, estime que l'étage romain en cette ville est de 6 à 7 mètres au-dessous du niveau du sol actuel; que l'étage ptolémaïque doit se trouver sous le niveau de la

---

[1] *Description de l'Égypte*, t. V, chap. XXVI : *Description des antiquités d'Alexandrie et de ses environs*, par Saint-Genis.

[2] LINANT DE BELLEFONDS BEY, *Mémoires sur les principaux travaux d'utilité publique exécutés en Égypte depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours*, Paris, 1872.

[3] MAHMOUD BEY EL-FALAKI, *Alexandrie antique*.

mer, et il pense que l'affaissement du sol doit avoir été de 1 mètre à 1 m. 50 cent. [1].

Notre collègue M. Victor Mosséri a constaté à Mit Salsil, à 6 kilomètres environ au sud du lac Menzaleh, l'existence, à 1 m. 40 cent. environ au-dessous de la Méditerranée, d'une couche d'aspect tourbeux, de 0 m. 05 cent. à 0 m. 10 cent. d'épaisseur, formée d'herbes carbonisées et ayant dû se trouver à la surface du sol d'autrefois. Le terrain actuel est à la cote $+0^{m}40$.

De notre côté, nous avons trouvé près du drain général n° 4, à 24 kilomètres environ au sud de la Méditerranée, loin de tout ancien village ruiné et vraisemblablement en la zone de dépression des grands bassins antiques dans des couches très argileuses et très salées, des tiges ou des racines de plantes à la cote $-3^{m}34$, soit à 3 m. 90 cent. au-dessous de la surface du sol. Nous n'avons pu remarquer si ces tiges ou racines étaient disposées comme à Mit Salsil. Nous forions un puits de petit diamètre, et il était bien difficile de faire des observations assez précises à ce sujet. Sans doute, il pouvait s'agir de racines qui fussent descendues profondément à la recherche des couches aquifères. Il convient de noter cependant que la surface du sol, aujourd'hui à la cote $+0^{m}56$, a reçu des alluvions et devait être plus basse il y a dix-huit siècles, en supposant que le sous-sol soit resté invariable. Nous n'avons pas rencontré de racines descendant aussi profondément au cours d'autres recherches. Enfin, nous avons trouvé à la cote $-3^{m}84$, en ce même puits, une pierre en diorite, travaillée [2].

Ces deux derniers faits peuvent recevoir diverses explications, mais ils n'en ont pas moins une certaine valeur.

Dans son remarquable travail sur les grands ports antiques d'Alexandrie, aujourd'hui submergés, M. G. Jondet, Ingénieur en Chef des Ports et Phares, attribue l'effondrement des quais à un tassement et à un glissement des couches sur la vase de fond. Cet affaissement est d'autant plus grand que les digues en maconnerie sont plus éloignées vers le large.

---

[1] Breccia, *Alexandrea ad Ægyptum* (1914).

[2] *Rapport adressé à l'Administration des Domaines de l'Etat égyptien, au sujet des eaux souterraines*, par M. Ch. Audebeau bey, Ingénieur en Chef, année 1911.

C'est ainsi que M. Jondet donne comme niveaux de submersion des murs de quais —1 m. 30 cent. à —6 m. 50 cent. et —8 m. 30 cent. suivant les points [1].

A propos des ports de Pharos découverts par M. Jondet, et dont la création lui paraît devoir être attribuée non aux dynasties pharaoniques, mais à l'ancien Empire crétois, M. Raymond Weill semble se rallier, en partie tout au moins, à la thèse de M. Jondet. Il estime que cette hypothèse ne suffit pas toutefois à expliquer la plate-forme horizontale du rocher isolé de Ras-el-Tin, qui porte les fondations d'un édifice, dont une entrée conserve encore sous la surface liquide un escalier d'accès de 4 marches. M. Weill ajoute encore que le cas du rocher isolé de Ras-el-Tin se rattache au phénomène très vaste et très semblable que présente la côte alexandrine tout entière, où d'innombrables groupes de tombes détruites ont leurs excavations à fleur d'eau ou complètement envahies par la mer. M. Weill ne peut voir dans ces nécropoles inondées les suites de l'érosion marine et il conclut que, selon toute apparence, l'ossature de la côte s'est affaissée lentement, d'un mouvement continu, dès l'époque ancienne des ports de Pharos et jusqu'après la période romaine. M. Weill juge encore comme très probable la continuation du mouvement de descente du continent à notre époque [2].

Notre collègue M. Daressy a noté aussi l'enfoncement du nilomètre de Kom-el-Guizeh de plus d'un mètre [3].

Dans notre rapport à l'Administration des Domaines de l'État au sujet des observations des eaux souterraines faites en l'année 1911, nous nous étions rangé à l'avis de M. Lloyd Davies au sujet de l'origine de l'eau souterraine qui emplit les galeries inférieures des hypogées du Kom-el-Chougafa à Alexandrie. Nous avions conclu à un effondrement de ces galeries de 2 m. 30 cent. depuis l'Empire romain. Cette conclusion avait

---

[1] G. Jondet, *Les ports submergés de l'ancienne île de Pharos*, dans les *Mémoires de l'Institut égyptien*, t. IX, 1916.

[2] R. Weill, *Les ports antéhelléniques de la côte d'Alexandrie et l'Empire crétois*, dans le *Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale du Caire*, t. XVI (1919), p. 1-37.

[3] G. Daressy, *Le Nilomètre de Kom el Gizeh*, dans les *Annales du Service des Antiquités*, t. I (1900), p. 91.

pu paraître un peu hâtive. Nous reprenons à nouveau cette question aujourd'hui, les documents que nous possédons étant maintenant plus nombreux, et nous donnons ci-après les diagrammes de l'eau souterraine dans le Kom-el-Chougafa, pendant les années 1910, 1911, 1912 et 1918.

Au cours des années 1913 et 1914, il n'avait été fait des relevés que de loin en loin dont nous ne tiendrons pas compte. Les mesurages avaient été interrompus en 1915, 1916 et 1917.

Le Kom-el-Chougafa est situé dans le quartier antique de Rhacotis, non loin de l'emplacement du célèbre temple de Sérapis détruit à la fin du IVe siècle après J.-C., au cours des guerres religieuses qui ensanglantèrent Alexandrie.

Il est éloigné de 350 mètres environ du Canal Mahmoudieh et d'un kilomètre et demi du grand port occidental (port Eunostos des Anciens).

Le sol des galeries submergées est à la cote $-1^{m}20$, dans les parties les plus profondes, d'après les investigations récentes faites par M. Breccia. Il est probable que le sol est encore plus bas en des points difficilement mesurables, à cause des voûtes d'accès complètement noyées.

Nous donnons aussi, pour les années ci-dessus, les diagrammes de la nappe souterraine naturelle dans les puits forés de Chandalat et de Korachieh, situés dans le centre du Delta proprement dit. On trouvera aussi les graphiques du puits de Chamarka pour les années 1910, 1911, 1912. Le puits de Chandalat se trouve à 95 kilomètres environ de la Méditerranée, à vol d'oiseau; celui de Korachieh, placé sur la méridienne du puits de Chandalat, est éloigné de 85 kilomètres à peu près de la mer; enfin, le puits de Chamarka, placé au nord-nord-ouest de Korachieh, en est distant d'une cinquantaine de kilomètres.

Les graphiques de Chandalat, de Korachieh, de Chamarka et du Kom-el-Chougafa, pour les différentes années, ont même allure. Ils sont représentatifs de mouvements périodiques dans le sens de la verticale, la période pour chacun d'eux étant d'une année. Les phases d'étiage et de crue sont, comme on dit dans le langage électrique, décalées les unes par rapport aux autres à mesure que l'on s'éloigne des branches du fleuve ou que l'on avance vers la mer. A Chandalat et à Korachieh, le retard de l'ascension de l'eau souterraine par rapport à la montée des eaux du Nil dans la Basse-Égypte est de un mois et demi à deux mois, suivant les années; à Chamarka,

de deux mois à près de deux mois et demi; au Kom-el-Chougafa, de trois mois à trois mois et demi environ.

La période de crue de l'eau des puits de Chandalat et de Korachieh est en retard de un mois et demi à deux mois sur celle du fleuve, selon les années; à Chamarka, de deux mois et demi à trois mois; au Kom-el-Chougafa, de quatre à cinq mois. En 1918, au Kom-el-Chougafa, le moment de la crue a été moins retardé, en raison des deux fortes crues de 1916 et de 1917, du haut étiage du Nil en 1918 et de l'avance de la basse crue du fleuve pour la même année.

L'amplitude de l'onde annuelle des eaux souterraines, relativement considérable à Chandalat et à Korachieh, devient modérée à Chamarka et très faible au Kom-el-Chougafa, situé dans le voisinage de la mer.

Le tableau suivant donne les plus hautes et les plus basses eaux dans les puits dont il a été parlé et dans les hypogées d'Alexandrie, ainsi que les niveaux extrêmes du fleuve au nilomètre d'El-Leisi, placé à 83 kilomètres environ en amont du grand barrage de la pointe du Delta, en un point où l'influence de ce barrage ne se fait plus sentir.

ANNÉES.	CHANDALAT (95 kilomètres de la mer).		KORACHIEH (85 kilomètres de la mer).		CHAMARKA (50 kilomètres de la mer).		HYPOGÉES D'ALEXANDRIE (voisinage de la mer).		NILOMÈTRE D'EL-LEISI.	
	NIVEAU MINIMUM.	NIVEAU MAXIMUM.	NIVEAU MINIMUM.	NIVEAU MAXIMUM.	NIVEAU MINIMUM.	NIVEAU MAXIMUM.	NIVEAU MINIMUM septembre ou octobre.	NIVEAU au 31 décembre.	NIVEAU MINIMUM.	NIVEAU MAXIMUM.
1910.....	4m35	7m31	3m65	6m46	2m01	2m70	1m10	1m33	16m40	23m30
1911.....	4 00	7 06	3 40	6 19	1 95	2 75	1 13	1 35	16 35	22 70
1912.....	3 25	6 51	3 30	5 52	1 86	2 65	1 10	1 20	16 40	22 30
1916.....	"	"	"	"	"	"	"	"	17 00	24 30
1917.....	5 51	7 63	4 53	6 62	"	"	"	"	17 40	24 15
1918.....	5 97	7 25	4 97	6 17	"	"	1 34	1 53	18 25	22 30

Les crues du Nil de 1908 et de 1909 avaient été de grande intensité; celle de 1910, moyenne, et celles de 1911 et 1912, faibles. On comprend ainsi que les niveaux maxima dans les puits de Chandalat et de Korachieh soient allés, eux aussi, en baissant au cours des trois années 1910, 1911 et 1912. Mais à Chamarka et au Kom-el-Chougafa, plus près de la mer, le maximum en 1911 avait été plus élevé qu'en 1910.

La chose n'a rien de paradoxal si l'on veut bien remarquer que le sous-sol était gorgé d'eau après les deux fortes crues du Nil de 1908 et de 1909 et après celle, assez haute aussi, de 1910, et si l'on ne perd pas de vue que la pente piézométrique des eaux souterraines diminue à mesure que l'on s'éloigne du fleuve et que l'on se rapproche de la Méditerranée.

Pendant l'année 1918, les niveaux minima dans les puits de Chandalat et de Korachieh ont été beaucoup plus hauts qu'au cours de 1917, bien que la crue du Nil en 1917 ait été un peu moins forte qu'en 1916, et cela en raison aussi de la saturation excessive produite par les deux fortes crues successives du fleuve, en 1916 et en 1917.

Au Kom el-Chougafa, le minimum pour l'année 1918 a été également très élevé (une vingtaine de centimètres en plus que pendant les années 1910, 1911 et 1912). On comprend, dans ces conditions, qu'une basse crue du Nil, comme celle de 1918, survenant après un étiage très haut de l'eau souterraine dans la nécropole, ait donné lieu à un maximum plus élevé qu'au cours des années 1910 à 1912. Mais cette crue du Nil ayant été faible et précoce, le maximum n'a pu se maintenir longtemps dans les catacombes. Le niveau, à la fin du mois de mars 1919, avait déjà baissé de 0 m. 22 cent. par rapport au maximum enregistré en décembre 1918.

Voici, d'autre part, les amplitudes de l'onde annuelle pendant les mêmes années :

ANNÉES.	NILOMÈTRE D'EL-LEISI.	CHANDALAT.	KORACHIEH.	CHAMARKA.	HYPOGÉES D'ALEXANDRIE.	OBSERVATIONS.
1910...	6m90	2m96	2m81	0m69	0m32	La crue arrivant généralement en février ou mars au Kom-el-Chougafa, nous avons pris comme amplitude la différence de niveau entre la crue et l'étiage suivant, tandis que dans les puits, nous avons, au contraire, compté les différences entre les niveaux de l'étiage et de la crue suivante.
1911...	6 35	3 06	2 79	0 80	0 32	
1912...	5 90	3 26	2 32	0 79	—	
1916...	7 30	»	»	»	»	
1917...	6 75	2 12	2 09	»	»	Pour 1918, nous avons pris l'amplitude, de l'étiage à la crue, dans les puits, la crue s'étant produite en décembre et non en février. Prière de se reporter aux plans ci-inclus.
1918...	4 05	1 28	1 20	»	0 19	

Le Kom-el-Chougafa étant assez peu distant, comme nous l'avons dit, du Canal Mahmoudieh (350 mètres environ), on est porté à penser, *a priori*, que ce sont les infiltrations dues à ce canal qui se font jour dans la nécropole.

Voici les niveaux mensuels moyens du Canal Mahmoudieh pendant l'année 1910 :

Janvier	1m98	Juillet	1m91
Février	1 93	Août	1 74
Mars	1 95	Septembre	1 87
Avril	1 83	Octobre	1 82
Mai	1 72	Novembre	1 83
Juin	1 92	Décembre	1 96

Les mois correspondant à la crue du Nil (août, septembre et octobre) ont été caractérisés par de faibles niveaux moyens du Canal Mahmoudieh, tandis que le mois de juin, c'est-à-dire le moment du plus bas étiage du fleuve, a eu un niveau moyen très élevé.

Il n'y a rien d'anormal dans ce fait. De nos jours, les pulsations de l'eau dans les canaux publics ne sont plus en concordance avec celles du Nil, par suite des modes de régulation adoptés dans les ouvrages de retenue placés tant dans le fleuve que dans les artères d'irrigation.

Le diagramme de 1910 pour le Canal Mahmoudieh montre une série d'oscillations. La plus importante a été d'une durée de 45 jours environ et n'a pas dépassé 0 m. 45 cent. En prenant même l'écart extrême des niveaux, réparti sur plus de sept mois (1er janvier-7 août), l'amplitude n'a été que de 0 m. 61 cent.

Dans les hypogées, le mouvement de l'eau est nettement périodique et la durée de la période égale à une année, comme il a été dit déjà (basses eaux, fin septembre; hautes eaux, fin février, décembre pour l'année 1918). L'amplitude d'onde a atteint 0 m. 32 cent. environ pour 1910 et 1911.

Nos rapports à l'Administration des Domaines de l'État pour les années 1908 à 1912 font ressortir que dans le cas de terres à sol perméable reposant sur des couches imperméables assez proches, l'eau souterraine naturelle n'existe pas dans les parties supérieures et qu'elle y est remplacée par l'eau souterraine artificielle due aux plans d'eau élevés des canaux et aux arrosages en excès.

A 56 mètres à l'ouest du Canal Séheim, près de Miniet-Toukh, les oscillations de l'eau souterraine artificielle atteignent 40 à 50 o/o de celles du canal. Elles se produisent très sensiblement pendant la journée suivante.

A 400 mètres à l'est du Canal Gaafarieh, près d'Ezbet-Toukh, les variations de niveau de l'eau souterraine artificielle et de l'eau du canal sont dans un rapport bien plus faible; elles se suivent à peu de jours d'intervalle.

Les dénivellations de l'eau souterraine sont donc assez modérées comparativement à celles des eaux des canaux Séheim et Gaafarieh, bien que les couches perméables ne présentent que peu de résistance au mouvement des eaux d'infiltration, ainsi que le faible décalage des phases permit de le reconnaître.

Dans la nécropole d'Alexandrie, nous ne trouvons rien de pareil. Les variations de niveau du Canal Mahmoudieh ne sont aucunement suivies de changements dans les niveaux de l'eau souterraine. L'amplitude d'onde annuelle de 0 m. 32 cent. pour 1910 est beaucoup trop grande pour avoir été produite même par l'écart de 0 m. 61 cent. entre les niveaux extrêmes mesurés le 1er janvier et le 8 août 1910. L'examen du graphique montre, d'ailleurs, que cet écart maximum est purement fortuit et ne peut être pris comme base de raisonnement.

Si des couches très perméables reliaient le Canal Mahmoudieh au Kom-el-Chougafa, les variations des niveaux respectifs seraient presque synchrones, comme dans les cas des canaux Séheim et Gaafarieh; avec des couches peu perméables, au contraire, il pourrait y avoir un assez grand décalage de phases, mais les variations de niveau dans les hypogées ne pourraient être alors qu'extrêmement faibles comparativement à celles du Mahmoudieh, ce qui n'est pas le cas.

Les diagrammes de l'année 1918 sont plus frappants encore. Le plus grand écart des niveaux du Canal Mahmoudieh n'a pas excédé 0 m. 44 cent., la cote la plus haute n'ayant été maintenue, d'ailleurs, que pendant quelques jours à peine. Au cours de cette année, les plus hautes eaux dans ce canal ont eu lieu pendant les mois d'avril, mai et juin, c'est-à-dire au moment où le fleuve coule dans son lit mineur. L'amplitude de l'onde dans les hypogées, de septembre à décembre, a été de 0 m. 19 cent.

Notons aussi que, pendant les mois de novembre et décembre de cette même année, le niveau de l'eau souterraine au Kom-el-Chougafa a été très sensiblement plus élevé que le niveau du Canal Mahmoudieh.

Nous avons constaté, à diverses reprises, des faits de même nature que celui qui se passe dans les galeries du Kom-el-Chougafa. Nous connaissons des terres placées à moins de 20 mètres de canaux coulant souvent à pleins bords au moment de l'étiage, qui ne sont nullement infiltrées par la présence de ces hauts niveaux et qui sont cependant submergées par l'eau souterraine naturelle pendant les crues de très grandes intensités. Dans un de ces cas, mais avec des terres éloignées des canaux, deux tuyaux forés à 45 mètres et à 3 m. 50 cent. de profondeur respectivement, ainsi qu'un puits de sakieh de 7 à 8 mètres, ont indiqué les mêmes niveaux au cours de plusieurs années d'observations.

De ce qui vient d'être dit, on peut conclure que les eaux du Kom-el-Chougafa ne viennent pas du Canal Mahmoudieh.

Il convient de rechercher maintenant si les pluies ne constituent pas la source des infiltrations de la nécropole.

Ci-après un tableau des précipitations atmosphériques mensuelles à Alexandrie pour les années pendant lesquelles il a été dressé les diagrammes des eaux souterraines annexés à cette étude :

MOIS.	1909.	1910.	1911.	1912.	1917.	1918.	1919.	OBSERVATIONS.
	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	
Janvier.....	"	86.1	27.9	20.9	66.0	38.9	35.8	Les derniers mois de 1909 ont été indiqués pour voir si les pluies d'octobre à décembre ont pu avoir une influence sur le niveau de l'eau dans les hypogées d'Alexandrie, au cours de la crue qui s'est produite en février 1910.
Février.....	"	8.0	41.6	24.2	39.4	31.1	3.7	
Mars.....	"	19.4	11.9	9.3	13.3	6.0	"	
Avril.....	"	2.0	2.5	gouttes	1.0	gouttes	"	
Mai.....	"	3.0	gouttes	2.0	gouttes	"	"	
Juin.....	"	"	"	"	"	"	"	
Juillet.....	"	"	"	"	"	"	"	
Août.....	"	gouttes	"	"	"	"	"	
Septembre.....	"	4.5	gouttes	gouttes	gouttes	"	"	
Octobre.....	21.4	"	7.8	gouttes	8.0	gouttes	"	
Novembre.....	22.1	30.4	17.4	10.3	8.0	52.8	"	
Décembre.....	31.2	27.9	79.2	27.4	64.9	49.7	"	
TOTAUX ANNUELS.	"	181.3	188.3	94.1	200.6	178.5	"	

L'ascension annuelle de l'eau dans les hypogées commence dans la seconde quinzaine de septembre ou dans les premiers jours d'octobre, c'est-à-dire avant les premières pluies de l'automne.

Les précipitations atmosphériques sont assez faibles pendant le mois de novembre. Cependant à la fin de ce mois, la montée de l'eau dans les galeries atteint déjà les 60 o/o environ de son amplitude totale.

Voici les chutes trimestrielles et semestrielles de pluie et, en regard, les cotes de crue et d'étiage du Kom-el-Chougafa :

Dernier trimestre de 1909.	74mill.7	Crue de l'eau souterraine (fév.-mars 1910).	1m43
Premier — 1910.	113 5	Étiage — — (sept. 1910)....	1 10
Total pour le semestre.	188 2		
Dernier trimestre de 1910.	58mill.3	Crue de l'eau souterraine (février 1911)...	1m44
Premier — 1911.	91 4	Étiage — — (sept. 1911)....	1 12
Total pour le semestre.	149 7		
Dernier trimestre de 1911.	104mill.4	Crue de l'eau souterraine (février 1912)...	1m46
Premier — 1912.	54 4	Étiage — — (sept.-oct. 1912).	1 04
Total pour le semestre.	158 8		
Dernier trimestre de 1917.	80mill.9	Crue de l'eau souterrraine	(non observé)
Premier — 1918.	76 0	Étiage — — (sept. 1918)...	1m34
Total pour le semestre.	156 9		
Dernier trimestre de 1918.	102mill.5	Crue de l'eau souterraine (décem. 1918)..	1m53
Premier trimestre de 1919	(non connu encore).	Étiage — —	(non encore observé)

On voit que l'hiver le moins pluvieux (1910-1911) a été caractérisé par un niveau de l'eau souterraine plus élevé que l'hiver 1909-1910, au cours duquel la hauteur de pluie avait été beaucoup plus importante. Le niveau d'étiage de l'eau souterraine qui a suivi a été également plus haut qu'en 1910.

L'exemple des phases d'étiage et de crue de l'eau souterraine pour 1918 est plus décisif encore. Le minimum de l'eau, en septembre, a été

de 0 m. 22 cent. à 0 m. 30 cent. plus relevé qu'au cours des années 1910 à 1912, bien qu'il ait été précédé d'une hauteur de pluie hivernale très faible. Le maximum de ~~toute~~ l'eau pour cette même année a été également le plus haut des années d'observations, et il s'est produit deux mois plus tôt.

Ces variations s'expliquent facilement, ainsi qu'on l'a vu, si on relie le régime des eaux d'infiltration du Kom-el-Chougafa à la nappe bathydrique du Nil. Elles ne peuvent s'expliquer, à notre avis, si on veut les faire dériver des pluies. Nous ne prétendons pas que les précipitations atmosphériques ne puissent constituer, elles aussi, une certaine source d'alimentation de la nécropole, mais l'examen attentif des diagrammes ne permet guère de fixer quelle peut être l'importance de ce supplément d'alimentation.

Si les eaux de pluie trouvent un chemin facile pour aboutir aux catacombes, des journées de chute d'eau prolongée devraient entraîner, presque synchroniquement, des variations sensibles de l'eau souterraine. Dans le cas où, au contraire, la résistance offerte au mouvement des eaux de pluie serait considérable, il en résulterait des retards sensibles, et nous avons vu que l'ascension de l'eau souterraine commence en pleine saison sèche.

Les variations du niveau de la Méditerranée jouent naturellement un rôle dans les niveaux de l'eau souterraine au voisinage des côtes, puisque la mer en constitue le débouché. Mais les fluctuations sont bien vite amorties dans le trajet entre la mer et la nécropole et ne sauraient donner naissance à des amplitudes d'onde de l'importance de celles qui se constatent au Kom-el-Chougafa. Elles n'expliqueraient guère, non plus, les importantes différences de niveau d'étiage et de crue, suivant les années, que nous avons enregistrées.

Notons encore que la Municipalité d'Alexandrie a fait assécher à plusieurs reprises cette nécropole et a pris des dispositions en vue d'empêcher le retour des infiltrations, mais que ces mesures n'ont pas donné de résultats.

De l'examen objectif qui vient d'être fait, il nous semble bien difficile de ne pas conclure que les infiltrations des galeries inférieures du Kom-el-Chougafa sont dues au grand fleuve souterrain qui parcourt la Haute et la Basse-Égypte. Ces infiltrations se relient ainsi à un phénomène régulier de la nature.

Les niveaux de l'eau dans les hypogées paraissent élevés, eu égard au voisinage de la mer dans laquelle la nappe souterraine se déverse. Bien que nous ignorions les points exacts du débouché de cette nappe, il ne doit pas être éloigné de la côte. Les niveaux de l'eau au Kom-el-Chougafa sont nécessairement en rapport direct des niveaux du Nil et de la résistance offerte au mouvement par les couches aquifères, depuis ces parages jusqu'à la mer. La résistance au mouvement est en raison inverse de la section des couches aquifères et de leur degré de perméabilité, que ces couches soient formées de sable ou de grès. A Alexandrie, la section d'écoulement dans les lits perméables divers formés au-dessus des dépressions du substratum est bien moins considérable qu'à Chamarka : on sait, en effet, que le substratum de la Basse-Égypte n'a pas encore pu être atteint selon son axe longitudinal, dans le centre et le nord.

Il convient d'examiner également si l'eau souterraine naturelle était aussi haute pendant l'antiquité qu'elle l'est de nos jours.

Prenons les terres voisines de la pointe du Delta. Depuis les temps les plus reculés jusqu'à la première moitié du XIXe siècle, ces terres, comme celles d'ailleurs de toute l'Égypte cultivable, étaient soumises au système des bassins d'inondation annuelle. Nous pouvons admettre qu'elles se sont exhaussées de 1 m. 80 cent. sensiblement, sous l'apport des alluvions nilotiques, depuis la première moitié du IIe siècle de l'ère chrétienne.

Le lit du Nil s'est exhaussé lui-même sous l'action du même phénomène. L'eau souterraine a suivi ce mouvement d'ascension lent et continu des terres et du fleuve. Mais le Kom-el-Chougafa étant voisin de la Méditerranée, la surélévation des niveaux n'a pu y être que très modérée (de l'ordre d'une dizaine de centimètres environ). La profondeur maximum de l'eau souterraine dans les galeries inférieures, au cours des années d'observations, a été de 2 m. 73 cent. (décembre 1918). C'est par erreur que nous avions adopté la cote -0^m98 pour le sol de ces galeries, dans notre rapport aux Domaines de l'État, relatif aux observations faites en 1911 sur les eaux souterraines, cote qui nous avait conduit à admettre une profondeur d'eau de 2 m. 30 cent. La cote mesurée récemment est de -1^m20, ainsi qu'il a été déjà dit.

En admettant un moment que les niveaux relatifs du sol et de la mer soient restés les mêmes au cours des dix-huit derniers siècles, et en sup-

posant que la roche arénacée ait toujours été poreuse, on voit que l'eau souterraine aurait dû atteindre sensiblement une profondeur de 2 m. 63 cent. dans les catacombes, au moment des crues annuelles intenses, pendant les premières années du siècle des Antonins.

Le vestibule de la grande salle funéraire du deuxième étage semble être de la période comprise entre les règnes de Vespasien et d'Adrien. Les grandes coquilles en relief des niches semi-circulaires que l'on trouve dans la nécropole paraissent dater aussi de l'époque romaine. M. Breccia estime que les hypogées remontent à la première moitié du IIe siècle. C'est pour ces raisons que nous avons pris les données de M. Breccia comme base de nos calculs. Si l'on voulait cependant reporter l'établissement de la nécropole à la période hellénistique, la profondeur de l'eau aurait été la même, à quelques centimètres près, au temps des premiers Ptolémées que sous l'empereur Adrien.

Les catacombes n'ont pu être creusées dans une roche se laissant facilement traverser par les infiltrations dues à une nappe anciennement existante, ni être utilisées postérieurement pendant un grand nombre d'années, si l'on en juge par les nombreux *loculi* submergés.

Quand bien même on voudrait admettre que les eaux d'infiltration des hypogées fussent dues aux pluies, on aboutirait au même résultat qu'avec nos conclusions en ce qui a trait à l'alimentation nilotique de ces infiltrations par la circulation souterraine générale de l'Égypte. Les conditions météorologiques de la région d'Alexandrie n'ont pu guère varier, en effet, depuis environ deux millénaires, et si les niveaux relatifs de la mer et du sol des galeries sont restés les mêmes, ces galeries auraient dû être submergées pendant la domination romaine aussi bien que de nos jours.

Le problème devant lequel nous nous trouvons ne semble donc comporter que trois solutions (à moins d'admettre, toutefois, que la perméabilité de la roche n'existât pas lors du creusement), à savoir :

l'affaissement du sol,

ou la surélévation du niveau de la mer,

ou enfin un mouvement combiné d'affaissement du sol et de montée de la mer.

Nous revenons ainsi aux hypothèses si nettement posées par l'Expédition française.

Ernest Renan [1] pensait que le niveau de la Méditerranée n'avait pas varié depuis quelques millénaires; il basait son opinion sur les tables d'érosion horizontales de diverses roches du littoral de Syrie au niveau des basses eaux de la mer. Cayeux [2] et Suess [3] ont conclu à la fixité du niveau de la Méditerranée au cours de la période historique.

S'il en a bien été réellement ainsi, l'affaissement du Kom-el-Chougafa paraît certain, et le minimum de cet enfoncement n'a pas été inférieur à 2 m. 63 cent. depuis le siècle des Antonins. Il a dû être plus grand en réalité, car il serait curieux que le creusement ait été arrêté juste au point où s'élevaient les plus hautes crues souterraines dans la première moitié du IIe siècle.

Il est probable, d'autre part, que certains points des galeries voûtées, actuellement inaccessibles, sont à des profondeurs inférieures à la cote $-1^{m}20$, prise comme base de nos calculs.

De l'exposé fait au début de cette note, il semble aussi résulter que la côte tout entière de l'Égypte ait subi un mouvement de descente depuis l'Empire romain, bien que la chose soit niée par quelques auteurs. Les lacs côtiers existaient dans l'antiquité, mais il est bien difficile de reconnaître où arrivaient leurs rives pendant les années de fortes crues du Nil. Le fond de ces lacs n'a pas cessé de recevoir les alluvions du fleuve. Ces alluvions étaient, il est vrai, en quantité moins grande que dans les plaines de la Haute-Égypte, vu la forme en éventail du Delta. D'autre part, sous l'influence des vents soufflant de la mer, les sables, déversés par le fleuve, transportés ensuite par le courant marin ouest-est et rejetés enfin sur le littoral, sont venus s'ajouter aux limons déposés par les crues annuelles. L'intensité de ce double phénomène de surélévation du fond des lacs semble plus difficile à déterminer que l'exhaussement séculaire moyen des terres de la Haute-Égypte.

Les phénomènes ont été les mêmes pour les terres voisines des lacs et du cordon littoral, mais avec une intensité différente, suivant l'éloigne-

---

(1) Ernest Renan, *Mission de Phénicie*.

(2) Cayeux, *Fixité du niveau de la Méditerranée à l'époque historique* (*Annales de Géographie*, t. XXI, 1907).

(3) Suess, *La face de la terre*, t. II.

ment de la mer, la direction des vents, etc. Cet exhaussement du sol, dû à des causes constantes, a agi en sens inverse de l'affaissement probable des terrains. Nous connaissons des terres très basses, à proximité du lac Borollos, près d'anciennes villes ruinées, qui n'auraient pu être cultivées autrefois si les niveaux relatifs de la Méditerranée et du sous-sol étaient restés les mêmes, puisqu'elles auraient été alors à des niveaux trop bas. Les mêmes faits sont signalés un peu partout dans le nord de l'Égypte.

Il existe, en deçà du cordon littoral, des terres absolument plates qui s'étendent quelquefois jusqu'à près de 25 kilomètres de la mer, comme dans le voisinage du grand drain n° 4. La déclivité du terrain commence ensuite brusquement, pourrait-on dire, et se continue à peu près uniformément dans la Basse et dans la Haute-Égypte. Il faut reconnaître que cet aplanissement du sol a été le résultat, pour une part, du transport des sables sous l'action des vents du large, transport dont l'intensité est d'autant plus faible qu'on s'éloigne des dunes littorales. Mais, est-il possible de rattacher, au moins jusqu'à un certain point, ce phénomène à un mouvement d'affaissement du sol à une certaine distance au sud de la mer? Nous l'ignorons.

On sait quelles difficultés se présentent pour attribuer à une cause bien déterminée l'abaissement du sol ou sa surélévation en certains cas, dans les régions voisines de la mer, éloignées des volcans. A ces changements de niveau des terrains, désignés par M. De Lapparent sous les noms de submersion et d'émersion, collaborent, dans des proportions peu aisées à préciser, l'érosion marine, les apports fluviaux, les courants marins, les séismes, les contractions lentes de l'écorce terrestre sous l'action du refroidissement de la planète.

On peut signaler des cas très nombreux d'oscillations de rivages survenues au cours de la période historique et présentant apparemment des analogies avec celui que nous croyons s'être passé en Égypte. Nous nous bornerons à citer l'engloutissement, dans la mer du Nord, des marécages et des forêts hollandaises, encore émergés à l'époque romaine, et l'effondrement dans l'océan Indien, en 1819, sous une profondeur de 5 mètres d'eau, du district de Runn (Delta de l'Indus). Plus près de nous, le tremblement de terre de Messine, tristement célèbre, a amené un abaissement de 0 m. 66 cent. près de la mer et de 0 m. 10 cent. à l'intérieur de la ville.

Pour revenir à l'Égypte, le niveau de la Méditerranée est-il maintenant plus haut que sous l'Empire romain? S'est-il produit un ou plusieurs effondrements brusques des couches alluvionnaires, comme le pense M. Jondet? L'affaissement de ces couches nilotiques a-t-il été accompagné d'un abaissement lent et continu du substratum au cours des siècles, ainsi que le suppose M. Raymond Weill? Y aurait-il lieu, dans ce cas, de rattacher les faits à l'hypothèse controversée de Green, qui voudrait donner à la face future de la terre la forme tétraédrique? Ou bien encore, faut-il admettre des affaissements brusques et répétés dus à des tremblements de terre, avec des intensités différentes suivant les points? Les séismes sont assez fréquents en Égypte, bien que très amortis à la surface du sol par les couches épaisses reposant sur le substratum du Delta.

Dans son étude parue à cet Institut[1], M. Arvanitakis a noté les principaux tremblements de terre survenus dans l'Est méditerranéen (Arménie, Syrie, Palestine, Égypte). Celui de l'an 342 fit 40.000 victimes à Antioche. Du ve au viiie siècle il y eut un grand nombre de tremblements de terre, dont quelques-uns, très violents, entraînèrent de grands désastres. Du xie au xviiie siècle, certains séismes occasionnèrent la mort de 30.000 à 70.000 personnes. Au cours du xixe siècle, il y eut 8.000 victimes en Palestine.

Nous n'avons pas qualité pour rechercher les causes de l'affaissement du nord du Delta d'Égypte, et nous serions fort obligé à nos confrères *qualifiés* de bien vouloir nous faire connaître leur opinion à ce sujet.

Ch. Audebeau bey.

Le Caire, le 14 avril 1919.

---

[1] *Bulletin de l'Institut égyptien*, 1903, 4e série, *Essai sur le climat de Jérusalem*, par M. le professeur Arvanitakis.

DEUXIÈME NOTE

SUR LA

PRÉTENDUE MAISON DE SAINT LOUIS À MANSOURAH[1]

PAR

M. G. DARESSY.

Dans ma note précédente[2], réponse hâtive à la question posée par notre collègue, M. Barois, je montrais que le récit de Rifaud n'est pas un original, mais seulement l'abrégé d'une description faite par un autre auteur. Il n'apporte aucune preuve en faveur de l'authenticité du site qu'on montre actuellement à Mansourah comme ayant été occupé par la maison où Louis IX fut retenu un mois prisonnier, et nous en sommes encore, pour l'indication précise de ce lieu historique, à la merci des traditions locales. En poursuivant mes recherches j'ai recueilli des documents qui démontrent que la tradition n'est pas aussi fixe qu'on l'avait cru, et qu'au siècle dernier deux maisons de la ville ont été successivement considérées comme ayant été la prison du roi ou ayant été construites sur son emplacement.

Le R. P. Jullien, qui a consacré dans son livre *L'Égypte*[3] tout un chapitre à cette question, avait été frappé de ce que Rifaud et autres écrivains avaient dit que la prison de saint Louis est à l'extrémité de la ville, du côté du canal d'Achmoun, et s'appuyant sur ce que vers 1885, personne à Mansourah n'avait pu lui indiquer la maison qui avait été montrée à ces

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 5 mai 1919.

[2] Séance de l'Institut d'Égypte du 3 février 1919.

[3] *L'Égypte, souvenirs bibliques et chrétiens*, Lille, 1889, chapitre XII : *La prison de saint Louis*, p. 177.

voyageurs, en déduisait que cette mention ne pouvait provenir que du fait d'un drogman étranger et ignorant[1]. Il ne semble pas s'être posé la question : pourquoi l'un des sites présenterait-il un plus grand caractère d'authenticité que l'autre, en l'absence de toute preuve écrite, et l'unanimité actuelle en faveur de la maison contiguë à la mosquée El Moafi n'existait-elle pas vers 1830 à l'égard de celle voisine du fleuve?

Au reste, le R. P. Jullien ne semble pas avoir mené bien loin son enquête sur place, et pour obtenir des renseignements complémentaires il s'était adressé à M. Ernest Eeman, alors président de la délégation des Tribunaux mixtes, à Mansourah. Celui-ci lui rendit compte, dans une lettre en date du 7 juin 1886, du résultat de ses investigations. Le R. P. Jullien, qui avait adopté les idées exposées dans ce compte rendu, n'en a reproduit que quelques lignes dans son ouvrage; cependant le récit des recherches faites par l'honorable magistrat constitue un document des plus intéressants pour l'historique de la question. Cette lettre, qui est maintenant dans les archives des Jésuites au Caire, a été mise bienveillamment à ma disposition, et avec l'autorisation gracieuse de M. Eeman[2], je puis en reproduire le contenu.

... « J'ai consulté des personnes d'âge, appartenant aux plus anciennes familles cophtes ou musulmanes de Mansourah, entre autres le bach-kateb de la moudirieh, l'omdeh de la ville, etc., etc. Toutes, sans exception aucune, sont d'accord sur un point : c'est que, depuis un temps immémorial, on montre comme étant la vraie prison de saint Louis, la ruine attenante à la mosquée El Moafi; que jamais on ne peut avoir conduit un étranger quelconque dans un endroit autre que celui-là; que la tradition, qui s'est transmise de père en fils, désigne bien la ruine d'El Moafi comme étant le véritable lieu où le saint roi a été retenu en captivité. Il y a plus : non seulement aucun doute n'a été soulevé sur ce point par aucun de ceux que j'ai consultés, mais même personne n'a pu m'indiquer où se trouverait la maison que l'on aurait fait voir à Rifaud et à Michaud, ou du moins la place où était construite cette maison.

---

(1) *L'Égypte*, p. 179.

(2) M. Eeman, que je prie d'agréer tous mes remerciements, est maintenant Conseiller à la Cour d'Appel mixte à Alexandrie.

« Je relève comme renseignements plus précis les suivants.

« Le Frère du Couvent des Pères de Terre Sainte de Mansourah, homme assez avancé en âge, m'a affirmé qu'en 1862 le comte de Chambord a visité Mansourah (la date est fixée par le livre du Couvent, sur lequel se trouve la signature de l'auguste visiteur). Le comte a nécessairement demandé à voir le lieu où se trouvait la prison du saint Roi. On lui a montré la ruine attenante à la mosquée El Moafi.

« Le grand omdeh de Mansourah, le cheikh Amin el-Nabaoui, m'a affirmé que depuis 700 ans, époque où régnait, me dit-il, le sultan Saleh-ed-din, on montre cet endroit comme ayant été la prison de saint Louis. Il y a 40 ans environ, soit donc vers l'année 1846, ledit cheikh a lui-même assisté à la visite qu'a faite à cet endroit un prince français qu'il n'a pu me désigner au juste[1]. Ce prince était accompagné du vice-roi Saïd pacha et du moudir Qourchid pacha. Le cheikh m'a fait fort justement remarquer que si, *officiellement*, on a montré au prince français la ruine de la mosquée El Moafi comme étant l'emplacement de la prison, c'est qu'à cette époque il ne pouvait exister de doute à ce sujet.

« Malgré toutes mes recherches, je n'ai trouvé aucune pièce, aucun document, ayant trait à la question. Et je ne crois pas qu'il y ait lieu de s'en étonner; vous savez mieux que moi que dans ce pays on n'apporte pas grand soin dans la conservation des archives privées ou publiques. Si jamais il a existé une pièce quelconque, titre de propriété ou autre, renfermant quelques indications sur la question qui nous occupe, ce qui est fort douteux, elle aura sans doute été détruite depuis longtemps.

« Au reste, dans un pays comme celui-ci où les vieillards aiment à raconter à leurs enfants ce qu'eux-mêmes ils ont appris de leurs ancêtres, la tradition peut certainement, dans une large mesure, servir de base à une opinion historique; et il est bien difficile d'admettre qu'une tradition aussi universellement répandue que celle dont il s'agit ne serait pas conforme à la réalité des choses.

« En particulier, comment croire qu'en 1825 et en 1829 on aurait

---

[1] C'était le duc de Montpensier, cinquième fils de Louis-Philippe qui, âgé de 21 ans, visita effectivement l'Égypte en 1845 après avoir fait campagne en Algérie et avoir été blessé.

montré à Rifaud et à Michaud et Poujoulat un endroit autre que celui montré quinze ou vingt ans plus tard, soit vers 1846, à un prince français, alors que tout le monde s'accorde à dire qu'en tout temps la ruine de la mosquée El Moafi a été considérée comme la vraie prison de saint Louis? N'est-il pas bien certain que si, à une époque encore récente, un doute si grand avait pu exister sur la question qu'à vingt ans de distance on montrait deux endroits entièrement différents comme étant la prison authentique de saint Louis, on devrait rencontrer une trace de ce doute dans le souvenir des vieillards de la localité? Or, je le répète, tout le monde s'accorde à dire que jamais aucun autre endroit que la ruine El Moafi n'a été envisagé comme ayant servi de cachot au saint roi.

« Que conclure, cependant, et comment expliquer la contradiction apparente existant entre les indications données par les divers auteurs et historiens dont vous me citez des extraits? Il faut admettre, me semble-t-il, ou bien que certains de ces historiens font erreur, ou bien que l'endroit montré à Rifaud, Michaud et Poujoulat est en réalité le même que celui montré aux autres voyageurs et actuellement encore visité par tous ceux qui passent par Mansourah. Cette dernière opinion me paraît pouvoir être admise, et je la base sur un fait qui m'a été rapporté par diverses personnes : c'est que le Nil s'étendait anciennement, à une époque que l'on n'a pu me fixer, jusqu'à la mosquée El Moafi même. Si le fait est exact, serait-il impossible d'admettre que la maison montrée en 1825 à Rifaud et située sur le bord du Nil occupait en réalité le même emplacement que la ruine que l'on montre encore aujourd'hui?

« J'ai encore recueilli ce renseignement qui, peut-être, pourra vous intéresser. Tout près de la mosquée El Moafi se trouve une autre vieille mosquée, la mosquée Kekhié (?), qui tirerait son nom du Kekhié, espèce de gouverneur. Or une tradition rapporte que la prison de saint Louis se trouvait sur la propriété de Kekhié. N'est-ce pas un argument de plus en faveur de l'opinion reçue? Les deux mosquées sont, à ce qu'on m'a affirmé, reliées par un souterrain très ancien. Qui sait si des fouilles en cet endroit n'amèneraient pas quelques découvertes intéressantes? »

On voit que cette enquête donne l'état de la question à la lumière des témoignages des habitants de Mansourah il y a un tiers de siècle; elle est à classer à côté de celle faite par Mohammed effendi Rachad vers le

même temps, et qui a été publiée dans le *Bulletin de l'Institut égyptien* en 1886[1].

*
* *

En somme, le problème que nous discutons comprend deux questions : 1° la maison que l'on montre actuellement remonte-t-elle au temps des Croisades? 2° est-il certain que la maison occupe réellement l'emplacement du bâtiment où fut interné saint Louis? — Sur le premier point, l'accord est à peu près unanime. Sans parler de l'indication du Dr Visetti rapportée par Odescalchi, qu'après le départ du roi la maison qui avait servi de prison, étant devenue la propriété de la mosquée voisine, fut entièrement détruite comme un lieu impur[2], simple on-dit qui n'est appuyé sur aucun texte, il est certain que l'aspect de la maison n'est pas celui d'une construction datant de près de 700 ans[3]. Le R. P. Jullien lui-même écrivait : « Les salles qu'on montre aux visiteurs comme ayant servi d'habitation à l'illustre prisonnier sont-elles réellement de l'époque des Croisades? C'est douteux. Nous n'avons rien vu dans ces constructions qui marque une origine aussi ancienne. »

Herz bey est plus catégorique. Dans un rapport publié en 1901, après avoir rappelé qu'il ne reste que trois pièces de la maison que le duc de Montpensier avait visitée et avoir mentionné les modifications apportées depuis lors, il dit : « Rien donc de ce qui existe aujourd'hui de la mosquée

---

(1) *Bulletin de l'Institut égyptien*, 1886, p. 79.

(2) Odescalchi, *L'Egitto antico illustrato e l'Egitto moderno*, Alexandrie, 1865, p. 491. « ... Dopo la partenza di san Luigi quella casa ad uso di prigione, siccome proprietà di moschea a pochi passi distante, fu totalmente distrutta come impura, e per togliere ogni indizio dell'onore che aveva ricevuto, vi si sostituì una *hessa* o covacciola di terre e mattoni ad uso Fellah, costituendovi magazzini, il primo dei quali allogato ad un macellajo » (cf. R. P. Jullien, *L'Egypte*, p. 179).

(3) Depuis trente ans l'état des lieux a été complètement modifié. La majeure partie de l'immeuble qui existait au milieu du XIXe siècle a été abattue puis reconstruite ; une des pièces à laquelle on assignait plus spécialement l'attribution de cachot du roi a été remise en état, et dans son mur longeant la rue on a percé une porte, celle aux côtés de laquelle le Comité de l'Art arabe a fait placer deux plaques de marbre avec inscriptions.

et de la maison ne saurait être qualifié d'ancien », et à la page suivante : « Puisqu'une légende veut attacher à cette maison un fait important, appartenant à la fois à l'histoire de deux peuples, quel inconvénient y aurait-il, à défaut d'indice établissant un fait réel, à laisser subsister la fiction, telle qu'elle est parvenue jusqu'à nous et à laquelle, par l'inscription que le Comité vient de faire apposer aucune équivoque ne saurait naître dans l'avenir[1]? ».

C'est justement contre cette fiction que je m'élève. Le public non initié ne sait pas faire la distinction entre ce qui est historique et ce qui est légendaire; le visiteur ne va pas analyser minutieusement le texte officiel, arabe et français, posé sur la maison de Mansourah et reste persuadé que la boutique moderne qu'on lui montre a réellement été habitée par Louis IX. Le poète ou le rêveur peut laisser courir son imagination sur des bases même plus fragiles, mais l'historien demande des données plus certaines avant de se déterminer.

La première question doit donc avoir pour réponse définitive : les pièces, même anciennes, de la maison adjacente à la mosquée El Moafi, ne peuvent en aucune façon être considérées comme ayant été habitées par le chef de la septième croisade, après sa défaite.

Sur le deuxième point, il y a à citer des documents que les personnes qui se sont récemment occupées de la question ne semblent pas avoir consultés. Je me suis efforcé, dans mon article précédent, d'expliquer pourquoi il me paraissait que Rifaud n'avait été qu'un abréviateur de Taylor; cependant je n'avais alors que la description succincte publiée en 1856 sous le pseudonyme de Laorty-hadgi. Grâce à l'obligeance de notre collègue Gaillardot bey, qui possède, parmi les trésors de documents qu'il a réunis dans la maison El Sennari, l'ouvrage que le baron Taylor publia en 1835 en

---

[1] Le texte des plaques commémoratives est ainsi conçu :

« D'après une tradition, Louis IX, roi de France, vaincu à la bataille de Fareskour, près de Mansourah, et tombé au pouvoir du sultan Ayoubite el-Melik el-Moazzam Touranchah, fut emprisonné dans cette maison du 7 avril au 7 mai 1250 de J.-C. »

Comité de Conservation des Monuments de l'Art arabe, 1900, p. 23 pour le texte des plaques, et 1901, appendice au 278e rapport de la Section technique, *Compte rendu du voyage de M. Herz bey à Mansourah et à Mehallet Markoum*, p. 16-17. Voir aussi le rapport de Saber pacha Sabri dans le bulletin du Comité de 1898, p. 95.

collaboration avec Reybaud[1], je puis présenter à l'Institut le chapitre entier consacré à la première maison attribuée à saint Louis, chapitre dont les descriptions de Rifaud et du *Magasin pittoresque* ne sont que des raccourcis.

MAISON À MANSOURAH OÙ SAINT LOUIS FUT DÉTENU PRISONNIER APRÈS LA PERTE DE LA BATAILLE LIVRÉE AUX PORTES DE CETTE VILLE.

Les souvenirs qui se rattachent à ce monument l'ont rendu si célèbre dans l'histoire des croisades, qu'une pareille omission eût été un vide important dans la collection nombreuse des dessins que nous avons réunis sur l'Égypte. En lisant l'épisode de la détention de saint Louis à Mansourah, quel lecteur n'a pas cherché à se faire une idée du lieu où ce prince gémit pendant plusieurs mois dans les fers de l'esclavage? La maison qui lui servit de prison appartenait à Fakreddin-ben-Lokman, secrétaire du sultan; elle est située à l'extrémité de la pointe qui partage le Nil en deux branches, dont l'une se rend à Damiette, et l'autre se dirige, sous le nom de canal d'Achmoun, vers la ville ainsi nommée. Dans le pays, on appelle ce point de séparation *Iftirâq-en-Neyleyn*, c'est-à-dire division des deux Nils. Un immense sycomore se voit encore dans la partie qui fait tête au fleuve, et étend sur les eaux son gigantesque branchage. Quelques palmiers à hautes tiges s'élèvent devant la facade de la maison qui fait l'objet de cet article, et en atténuent un peu le caractère sombre de l'architecture, qui la fait plutôt ressembler à une prison qu'à un palais. Une petite porte cochère lui sert d'entrée; le marche-pied est un gros bloc de granit rose. Les fenêtres sont en saillie comme à Alexandrie, mais disposées avec plus de symétrie. L'ensemble du monument présente le style arabe dans toute sa simplicité. L'ordonnance en est sévère et annonce le goût de l'époque où il a été construit. On montre encore dans la maison, la salle où saint Louis fut enfermé sous la garde de l'eunuque Sabih. C'est une grande pièce carrée

---

[1] Baron Taylor et Louis Reybaud, *La Syrie, l'Égypte, la Palestine et la Judée, considérées sous leur aspect historique, archéologique, descriptif et pittoresque, ouvrage orné de deux cents gravures sur acier dessinées par MM. Dauzats, Mayer, Ciceri fils et gravées par MM. Finden, premiers artistes de Londres*, Paris, 1839.

et obscure de vingt à vingt-cinq pieds de côté. Elle est située au rez-de-chaussée, et n'est éclairée que par une seule fenêtre au-dessus de la porte. La hauteur de cette fenêtre est de deux pieds sur dix-huit pouces de large. Elle est grillée avec des barreaux de fer. Dans ces derniers temps, cette salle basse et humide servait à y entreposer des peaux de bœufs et de buffles. Un peu plus loin, vers le nord, gisent encore les restes de la voûte dite *Bazar-el-Gadim*, où tous les généraux furent détenus et où saint Louis signa la reddition de Damiette. Selon Abd-er-Rachyd, la fondation de Mansourah remonterait à l'année 336 de l'hégire. Elle aurait été bâtie par le sultan Al-Mansour-Billah, d'où lui serait venu le nom de Mansourah. Mais on sait plus positivement que Mansourah fut fondé l'an 1217 de notre ère, par le sultan Malek-Kamel, fils du célèbre Malek-Adel, lorsque les chrétiens se furent emparés de Damiette et qu'ils se disposaient à marcher sur le Kaire. Le mot Mansourah signifie victorieuse. Le sultan donna ce nom à la nouvelle ville, parce qu'il espérait y arrêter les Francs au passage. Elle est assez grande, mais privée de fortifications, et plus qu'à moitié ruinée. Les rues en sont étroites, et la plupart des maisons construites en briques, ainsi que nous l'avons déjà vu dans plusieurs autres localités. En somme, la ville est triste, et ne saurait passer pour un séjour agréable, comme quelques voyageurs l'ont dit. On la distingue de loin par la hauteur de ses minarets et les bois de palmiers dont elle est entourée. »

Cette description, qui commence à la page 234, est accompagnée d'une gravure (n° 189), dont je donne une reproduction photographique (pl. I) et qui a pour explication au bas, en français et en anglais : « Maison à Mansourah où saint Louis fut détenu prisonnier après la perte de la bataille donnée aux portes de cette ville ». La description et la gravure furent reproduites telles quelles deux ans plus tard dans un volume intitulé « *Album de la Syrie et de l'Égypte, keepsake du théâtre de la guerre, illustré par quarante belles vignettes sur acier gravées à Londres*, Paris, 1841 », qui se trouve également dans la collection de M. Gaillardot[1].

En regardant ce dessin, je crois qu'on sera persuadé que cette maison ne remonte pas plus au XIIIe siècle que la masure voisine de la mosquée El

---

[1] La planche est ici en face de la page 49.

Moafi avec laquelle elle ne peut en aucune façon être confondue. Dira-t-on, avec le R. P. Jullien, que le voyageur était accompagné d'un drogman étranger et ignorant? Je ne pense pas que le baron Taylor, envoyé officiellement en Égypte par le Gouvernement français, était piloté par des guides de basse classe. Certes il devait recevoir les meilleures informations, et si en 1828 on lui désigna la maison qu'il décrivit et dessina comme ayant été celle assignée à saint Louis, il faut croire que ceci passait alors pour une vérité connue de tous. De plus, Taylor n'est pas le seul auquel cette maison ait été montrée. En avril 1831, Michaud, l'historien des croisades, date de Mansourah une lettre ainsi rédigée[1] : « Nous avons visité la maison qui servit de prison à saint Louis; cette maison donne sur le Nil; elle est à l'extrémité de la ville du côté du canal; l'édifice est d'une assez bonne construction et rien n'empêche de croire qu'il remonte au temps des guerres saintes; on dit que le saint monarque habitait une salle basse qui existe encore, et qui, dans les derniers temps, a servi d'entrepôt ou de magasin . . . On nous a montré dans l'intérieur de la ville une autre maison où furent détenus les barons de France. »

Un autre Français, Clot bey, écrivait en 1840 : « Mansourah a été illustré par l'échec que saint Louis y subit. On y montre encore, sur une petite place faisant face au Nil, le lieu dans lequel ce pieux roi passa sa captivité. On trouve de plus à Mansourah les ruines d'une voûte nommée *Basar-el-Gadim*, sous laquelle saint Louis signa la paix et la reddition de Damiette[2]. » Toutefois, la rédaction étant impersonnelle, « on montre », il se peut que Clot bey n'ait pas visité lui-même l'endroit et n'ait fait que répéter ce qu'il avait lu.

Un exemple du soin avec lequel il faut éviter de prendre comme documents sérieux des relations qui ne visent qu'au bon effet nous est fourni par le livre de MM. de Cadalvène et Breuvery, dans lequel se trouve ce passage : « Mansourah déroula bientôt à nos regards ses plaines couvertes de doura et d'indigo et ses maisons agglomérées de la manière la plus pittoresque. Une fabrique de coton a été élevée non loin du Bazar el Kadîm

---

[1] Michaud et Poujoulat, *Correspondance d'Orient*, t. VII, lettre CLVII, p. 131, Bruxelles, 1841.

[2] Clot bey, *Aperçu général sur l'Égypte*, p. 199.

où furent détenus les chefs des Croisés français, et où saint Louis signa la paix avec la reddition de Damiette[1]. »

Je n'ai pu consulter de plan détaillé de Mansourah plus ancien que celui publié par le Tanzim en 1887, dressé par Saleh effendi Nazib au $\frac{1}{20000}$.

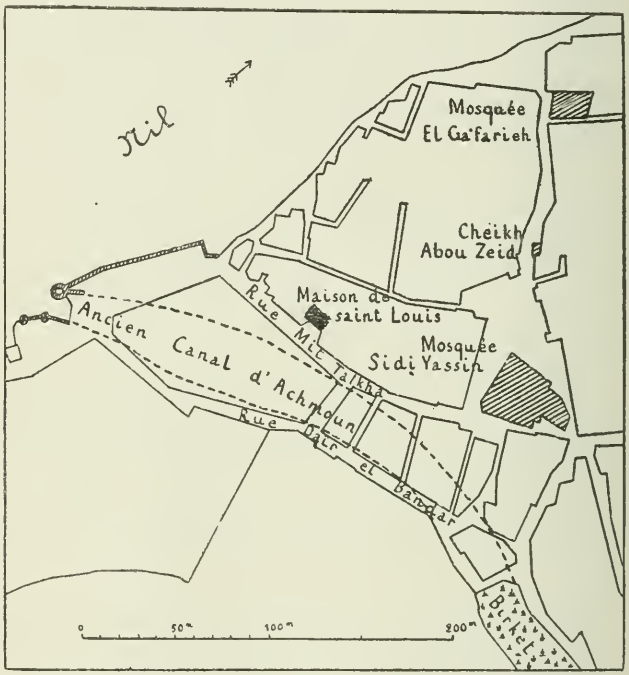


Fig. 1.

Toutefois, en le comparant avec la carte de la Basse-Égypte relevée par la Commission d'Égypte en 1800 et celle établie par Mahmoud el Falaky en 1870, on se rend compte qu'il y a moins de 50 ans la ville était comprise entre la branche de Damiette au nord et le canal d'Achmoun au sud. Ce

[1] Ed. de Cadalvène et J. de Breuvery, *L'Égypte et la Nubie*, Paris, 1841, p. 76.

dernier canal a été comblé depuis, et sur une partie de son emplacement s'étend la rue dite « Daïr el bandar »[1]. Le plan du Tanzim montre que quelques portions du canal n'avaient pas été complètement asséchées, et au sud de la mosquée Abou Yassin, vers l'ouest de la ville, existaient encore des dépressions formant des lacs temporaires sur le tracé de l'ancien cours d'eau. Actuellement l'ouverture du canal d'Achmoun, devenu le Bahr el-Soghaier, a été reportée en aval, à l'est de Mansourah; mais du temps de Taylor, de Rifaud et de Clot bey, la prise d'eau était à l'extrémité occidentale de la ville, et les massifs de maçonnerie au bord du Nil, indiqués sur le plan de 1887, sont évidemment les restes d'anciens travaux de régularisation de l'admission de l'eau dans ce canal, postérieurs toutefois à 1830. Si l'alignement des rues marquées sur le plan est resté le même qu'un demi-siècle auparavant, la rue Daïr el bandar étant sur l'emplacement même du canal, c'est la rue de Mit Talkha qui doit correspondre à l'ancien quai du canal, et la maison décrite par Taylor aurait dû alors se trouver en bordure du renfoncement indiqué à environ 60 mètres du Nil (fig. 1).

Les événements dont l'Égypte est actuellement le théâtre ne m'ont pas permis de procéder à la vérification de cette hypothèse; je m'en occuperai dès que je le pourrai; mais que la maison dessinée par Taylor existe encore ou ait disparu, on voit qu'il est possible de localiser, à une centaine de mètres près, l'endroit que l'on considérait vers 1830 comme ayant été sanctifié par le séjour du pieux souverain.

Les anciens voyageurs ne s'étaient pas occupés de rechercher l'emplacement de la prison de Louis IX; ni Vansleb en 1672, ni le P. Sicard qui séjourna pourtant à Mansourah en 1715, ni Pococke en 1743 ne firent des investigations à ce sujet; les membres de la Commission d'Égypte ne s'en inquiétèrent pas davantage; ce n'est que vers 1830 que l'histoire des croisades étant à la mode, on chercha à préciser l'endroit où le roi avait été détenu. Le fait me paraît maintenant avéré que c'est cette maison située entre la mosquée d'Abou Yassin et l'entrée du canal d'Achmoun qui fut alors considérée, pour des motifs encore impossibles à vérifier, comme en marquant le site exact.

---

[1] C'est-à-dire « le tour de la ville ».

Comment le lieu indiqué fut-il transféré au centre de la ville quinze ans plus tard? On a remarqué que les divers auteurs cités parlent, en dehors de la prison du roi, d'une autre construction, le Bazar el Qadim, où étaient enfermés les chefs de l'armée des Croisés, et où saint Louis signa la paix; est-ce cette dernière place qui, par confusion, devint plus tard la maison que l'on montre aujourd'hui?

Le mot *bazar* n'est pas arabe; ce ne peut être qu'un drogman qui l'a introduit à la place de *souq* pour mieux se faire comprendre d'un voyageur, probablement Taylor, ayant retenu quelques mots d'arabe, mais qui, au lieu de *Souq el Hadid* aura compris *Souq el Qadim*. Or le Souq el Hadid «le marché du fer», ou mieux le Souq el Haddadin «marché des forgerons», est contigu au sud à la mosquée El Moafi et à la maison que l'on montre maintenant comme ayant été la prison de Louis IX. La tradition actuelle ne connaît plus que la maison qui ne passait, il y a quatre-vingt-dix ans, que pour avoir été le lieu de détention des barons chrétiens, mais on retrouve un souvenir des légendes anciennes dans la déclaration recueillie par Mohammed Réchad que «à l'époque où le roi de France fut fait prisonnier, la distance entre sa prison et le Nil n'excédait pas la valeur de 30 mètres, tandis que de nos jours cette distance est d'environ 500 mètres[1]». Les 30 mètres correspondent à l'éloignement de la berge du canal de l'immeuble à l'ouest de la ville, tandis qu'il est impossible, étant donné la situation de Mansourah, d'admettre que la branche de Damiette se serait déplacée de 470 mètres vers le nord.

La vérité n'est pas facile à retrouver, surtout lorsqu'on est obligé d'élaguer les renseignements suspects, tels que ceux de Karl Girardet pris en flagrant délit de... fantaisie, lorsqu'il nous montre comme prison de saint Louis une construction informe voisine de la mosquée El Moafi, laquelle cache le lieu prétendu de détention du roi, et que sa description s'applique à un autre bâtiment. J'ai fini par trouver un document capital témoignant de la dualité des maisons auxquelles la tradition veut rattacher le séjour du roi pendant sa captivité. Il consiste en un passage du livre d'Antoine de Latour qui accompagnait le duc de Montpensier pendant son voyage en

---

[1] *Bulletin de l'Institut égyptien*, 1886, p. 78.

Orient, et peut être ainsi considéré comme le récit officiel de la visite de ce prince[1]. Voici ce qu'on lit à la page 119 :

« Le prince arriva de bonne heure à Mansourah[2]. Il y reçut la visite d'Achmet-Pacha, ministre de la guerre, et celle de Curchid-Pacha, gouverneur de la province, en grand crédit auprès du Vice-roi. Curchid-Pacha est jeune encore et doué d'une physionomie noble et douce. Les deux pachas s'obstinèrent l'un et l'autre à vouloir accompagner S. A. R. dans ses excursions de la ville et de ses environs. Les voyageurs se laissent montrer à Mansourah une ancienne maison où l'on dit que fut enfermé saint Louis. Ils entrent dans une salle basse où un morceau de chaîne rivé au mur est le seul indice qui se puisse invoquer à l'appui des conjectures. Il était réservé à un pacha turc de rectifier M. Michaud sur ce point de l'*Histoire des Croisades*. Après quelques détours dans les rues, Curchid-Pacha arrêta le prince dans une petite cour entourée de hautes maisons, et lui apprit que là s'était élevée la prison de saint Louis. Elle n'existe plus depuis longtemps, mais le gouverneur a tenu en main les titres de propriété de la famille à qui elle appartenait, et il a pu se former à cet égard une conviction positive. »

On se rend compte de l'importance de ce passage, qui nous donne la date exacte du déplacement du site légendaire. Kourchid pacha, gouverneur de la Daqahlieh, et le ministre de la guerre, non le vice-roi Saïd pacha, comme le omdeh de Mansourah l'avait rapporté à M. Eeman, accompagnent le prince qui voyage officiellement. Prétendant avoir eu des documents certains sur l'historique de la question, le gouverneur ne montre pas au duc la maison à l'ouest de la ville, celle décrite par les voyageurs antérieurs, mais il le conduit à l'immeuble adjacent à la mosquée El Moafi, et cette consécration par un haut fonctionnaire fixe désormais la tradition. Le moudir a-t-il eu réellement entre les mains des pièces en faveur de son affirmation?

---

[1] *Voyage de S. A. R. Monseigneur le duc de Montpensier à Tunis, en Égypte, en Turquie, en Orient et en Grèce.* Lettres par M. Antoine de Latour, Paris, 1849. Ce volume existe à la Bibliothèque Sultanieh.

Louis-Antoine-Tenant de Latour (1808-1881) avait été précepteur du duc de Montpensier et professeur au Lycée Henri IV, où le prince avait fini ses études avant d'entrer en 1842 comme lieutenant au 3e régiment d'artillerie.

[2] Cette arrivée doit dater du 2 ou 3 août 1845. — G. D.

Il est permis d'en douter, puisque toutes les recherches postérieures dans le même but n'ont pu faire retrouver de documents relatifs à la maison remontant au delà du XVIIe siècle; on peut soupçonner le pacha, qui avait à choisir entre deux endroits à montrer, de s'être tiré d'affaire grâce à une déclaration qui lui évitait un double dérangement. Pour lui, la prison du roi et celle des chevaliers n'en faisaient qu'une, et comme on aime bien à grouper les lieux historiques, la croyance que la mosquée El Moafi actuelle remontait au XIIIe siècle dut le pousser à donner la préférence à la demeure voisine de l'édifice religieux. Toutefois il dit catégoriquement que là s'était élevée la prison, mais qu'elle n'existe plus depuis longtemps, et cette déclaration concordant avec l'opinion des architectes et archéologues qui ont examiné la maison suffit pour enlever à celle-ci le caractère d'une sorte de relique qu'on avait essayé de lui donner.

Le duc de Montpensier, venu là comme en pèlerinage, ne se laissa pas décourager par le peu de fond qu'on pouvait faire sur des indications aussi vagues; il voulut aller jusqu'à l'extrémité de la construction, plus loin que la chambre où s'arrêtaient ordinairement les visiteurs, et pénétra avec difficulté dans la salle la plus reculée, pleine de décombres, sans fenêtres, véritable cachot obscur correspondant mieux aux idées qu'il pouvait se forger du lieu où le roi aurait souffert. C'en est fait dès lors; la légende est créée et se perpétue; c'est ce visiteur princier qui a inventé la soi-disant prison, modifiée depuis par le percement d'une porte sur la rue, et que signale maintenant une double inscription. En 1862, le comte de Chambord vint aussi en pèlerinage à Mansourah; il s'agenouilla là où le duc de Montpensier s'était découvert, baisa la muraille et emporta dévotieusement quelques fragments de briques sans se douter, apparemment, que ces murs n'avaient jamais été vus par saint Louis, qui n'avait peut-être jamais mis les pieds sur ce terrain.

Les légendes populaires, détournées de la maison de l'ouest bientôt oubliée, se développèrent avec les enjolivements habituels. De même qu'en Europe, où beaucoup de gens ne se figurent pas un château ancien sans oubliettes et souterrains, les habitants de la ville n'eurent garde de négliger ces accessoires des contes romanesques; ils prétendent qu'une galerie creusée sous terre débouchait dans la geôle royale, mais tandis que les uns veulent que ce passage, établi par les Croisés, ait servi au roi pour

s'échapper, d'autres assurent qu'il ne fut pas terminé et qu'on y enterra le corps du domestique du captif. Selon une version recueillie par M. Eeman, ce tunnel n'aboutit pas sous la prison, mais va de la mosquée El Moafi à la mosquée El Kekhia (ou de la gouvernante), qui est plus à l'ouest et aurait ainsi au moins 130 mètres de longueur. Pour ce qui est de l'oubliette, on a dit à Réchad effendi que le souverain aurait été jeté vivant dans un puits creusé dans son cachot, et dont on aurait fermé l'ouverture avec des dalles de pierre alternant avec des plaques de plomb.

Pour résumer cette note, je pense pouvoir affirmer :

1° Qu'avant le second quart du XIXe siècle, nul ne se préoccupait du lieu où Louis IX avait pu être enfermé, ou n'avait pu obtenir de renseignements à ce sujet. Les bonnes gens qui créent les légendes n'ont souvent que de très vagues notions historiques et confondent ce qui est vieux, ancien ou antique. Il est probable que pour beaucoup d'habitants la croisade de saint Louis et l'expédition de Bonaparte ne faisaient qu'un, et qu'ils auraient tout aussi bien indiqué le lieu où furent massacrés en 1798 les soldats français en garnison dans la ville comme l'endroit où furent détenus les chevaliers.

2° Que vers 1830 on regardait à Mansourah une maison située presque à l'extrémité de la ville, au bord du canal d'Achmoun, comme ayant été la prison du roi, et une autre, contiguë à la mosquée El Moafi, au centre du pays, comme ayant servi à loger les principaux croisés capturés.

3° Qu'en 1845, ce second bâtiment fut seul montré au duc de Montpensier comme étant sur l'emplacement de la prison de Louis IX, et que depuis on a perdu le souvenir de l'autre habitation.

4° Que ni l'une ni l'autre de ces maisons ne sont fort anciennes, et qu'elles n'existaient certainement pas en 1250.

5° Qu'il n'existe aucun témoignage probant que l'une ou l'autre de ces constructions marque bien le site exact de la maison d'Ibn Loqman, où Louis IX fut enfermé pendant un mois. A l'appui des propositions faites de préciser cet emplacement, il n'y a que des légendes populaires, variables, et sans aucun soutien de documents ou de traditions digne de foi.

G. Daressy.

NOTE

SUR

LES DÉPÔTS NILOTIQUES

DES *GAZAYER* ET *SAOUAHEL* D'ÉGYPTE[1]

PAR

M. VICTOR M. MOSSÉRI

MEMBRE DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE,

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE.

La culture dans les *gazayer* et les *saouahel* présente des particularités qui sont fort intéressantes à étudier.

On sait qu'en Égypte l'on désigne sous le nom de *gazayer* (pluriel de *guézireh* «île») non seulement les îles ou îlots du Nil, mais aussi les alluvions plus ou moins basses en bordure du fleuve, les parties plus élevées constituant les *saouahel* (pluriel de *sahel* «côte»).

Les *gazayer*, à eux seuls, couvrent dans leur ensemble 195.561 feddans dans la Haute-Égypte et 29.952 dans la Basse-Égypte.

Sauf pour les parties que leur niveau rend inaccessibles aux crues basses ou moyennes, les *gazayer* et les *saouahel* sont annuellement envahis par les hautes eaux et subissent de ce chef des érosions, des affouillements, des dépôts ou des alluvionnements, suivant les régions, le niveau du sol et les conditions spéciales de la crue (vitesse de l'eau, etc.). Quand il se produit des érosions, on dit qu'il y a *'agz-bahr* (déficit), ou encore *akl-bahr* (engloutissement)[2]. Quand il y a dépôt, les alluvions d'une certaine épaisseur[3]

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 5 mai 1919.

[2] *Akl* est le substantif de *akala* «manger».

[3] Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsqu'il y a dépôt de faible épaisseur, on dit qu'il y a *tami* «limonage, colmatage».

sont appelées *tarh el-bahr* (produit ou dépôt du Nil). La nature et l'épaisseur de ces *tarh* varient considérablement. Il en est de purement sablonneux, couvrant parfois de grandes étendues (îlots) et qui ne sont point cultivables (*taoualef*). Les dépôts dont on tire plus ou moins parti en agriculture se classent, d'après leur constitution physique, en alluvions *ramlieh* (sablonneuses), *safra* (jaunes; silico-argileuses) et *soda* ou *saoudâ* (noires; argileuses), avec des groupes intermédiaires, suivant la prédominance de l'élément sableux ou argileux.

Au point de vue agricole, ces diverses alluvions n'ont pas la même valeur, ne jouissent pas des mêmes propriétés et ne conviennent pas indifféremment à toutes les cultures.

Les cultures que l'on pratique dans les *gazayer* et les *saouahel* se font sans arrosages (*bâali*), tout comme dans les bassins encore soumis à l'antique système d'irrigation par inondation. Ce sont le blé, l'orge, la fève, le maïs *séfi*, le bersim, le melon et la pastèque — auxquelles il fallait ajouter autrefois le tabac — pour ne citer que les principales. Or, tandis que les alluvions *ramlieh* ne produisent que la pastèque et le melon, les alluvions *safra* produisent également l'orge, et quelques-unes d'entre elles le blé. Les alluvions *soda* sont celles qui conviennent à toutes les cultures, à la condition d'observer certaines règles qu'il est bon d'exposer dès maintenant.

Lorsque le Nil dépose des alluvions *soda*, on examine l'épaisseur de ces alluvions. S'agit-il de quelques centimètres de dépôts, alors les *tarh* peuvent être tout de suite et indifféremment consacrés à n'importe laquelle des plantes précitées, sauf le melon et la pastèque qui demandent une terre légère. Quand l'épaisseur des dépôts est assez importante, sans toutefois dépasser un demi-mètre environ, c'est seulement le bersim qu'on y cultive; quelquefois aussi le blé ou l'orge. Mais ces céréales y donnent beaucoup de paille (5 à 6 hemls) et comparativement peu de grains (2 à 3 ardebs)[1]. Enfin, si cette épaisseur dépasse sensiblement un demi-mètre, le *tarh* sera laissé toute l'année en friche ou tout au plus cultivé en bersim. Ainsi, les fellahs distinguent nettement entre les alluvions argileuses vierges fraîchement déposées par le fleuve — appelées en Haute-Égypte *tina ʿaslouga*

[1] Tous les rendements sont rapportés au feddan (4.200 mètres carrés). Le *heml* pèse 250 kilos et l'*ardeb* mesure 198 litres.

guédida — et les dépôts argileux plus anciens, ou *tina ʿaslouga qadima*.

La *tina ʿaslouga guédida* n'est en somme que du limon argileux, charrié par le Nil en crue et à peine déposé sur le sol.

Nouvellement formée, la *tina ʿaslouga*[1] est plus ou moins humide, plastique, compacte, très difficile, sinon impossible, à travailler. Elle présente trop de cohésion et adhère fortement aux instruments aratoires. La charrue y dessine des raies, mais ne parvient pas à l'entamer. Elle se ressuie lentement et, à mesure qu'elle se dessèche, elle se contracte et se fendille énormément. Aussi, est-on obligé la première année, quand les dépôts sont d'assez forte épaisseur, de la laisser nue pour la soumettre à l'influence des agents atmosphériques ou de la cultiver en bersim, plante qui se sème dans la boue, sans façons préparatoires, et dont le système radiculaire et le mode de végétation permettent de lutter contre les défauts de la *ʿaslouga* vierge. Au bout de l'année, la *ʿaslouga* est déjà *mûre*, pour employer le langage des fellahs, et la nouvelle crue la délite si bien qu'au retrait des eaux on peut la labourer aisément. Elle donne alors d'abondantes récoltes de blé (6 à 8 ardebs de grain et 8 à 10 hemls de paille), d'orge (10 à 12 ardebs de grain et 8 à 10 hemls de paille), de fèves (6 à 8 ardebs de grain), et de maïs *séfi*, qu'on sème en mars après une coupe de bersim ou sur terre nue (10 à 12 ardebs), etc. Les récoltes se font de plus en plus riches à chaque nouvelle crue, à condition que celle-ci ne laisse pas de dépôt appréciable. Il est à noter, en effet, que souvent la même plante revient plusieurs années de suite sur la même terre.

Il est intéressant de noter que la terre réservée au maïs *séfi*, laissée nue, est, dès le retrait des eaux et aussitôt que le sol est ressuyé, ameublie par deux ou trois labours assez profonds, et cela en vue de réduire le plus possible les pertes d'eau par évaporation. Le fellah connaît donc depuis longtemps les principes de la conservation de l'humidité du sol.

En traitant des conditions agrologiques de la production du tabac en Égypte[2], nous avons montré qu'à l'époque où cette culture était autorisée, les fellahs choisissaient soit les alluvions *safra-soda*, soit encore de préférence les alluvions *soda*, et faisaient la même distinction entre les *ʿaslouga*

---

[1] Ce nom est réservé surtout à la terre des alluvions *fortes*, riches en argile.

[2] *Bulletin de l'Institut égyptien*, 5ᵉ série, t. XI, 1917, p. 201.

guédida et *qadima*. Tandis que le tabac peut être semé sur les *safra-soda* sitôt qu'elles ont été déposées par le Nil, il faut attendre pour les *soda* jusqu'à la crue suivante, après quoi on obtient une suite de riches récoltes de bonne qualité.

Quand on cultive du blé ou de l'orge sur des dépôts de *'aslonga* vierge, épais d'un demi-mètre environ, ces céréales, ainsi que nous l'avons dit, donnent peu de grain et beaucoup de paille. C'est parce qu'elles y croissent bien jusqu'au moment où la dessiccation progressive du sol, en rendant difficile ou impossible la circulation de l'eau, entraîne le desséchement de la plante, dont elle entrave le développement (arrêt de la migration) et dont elle déchire les racines en fendillant la terre; d'où un rendement presque normal de paille, mais tout à fait anormal de grain.

Tout ce que nous venons de dire se rapporte, nous le répétons, à la culture *bâali* (sans arrosages). Ce système, que l'on pratique depuis les époques les plus reculées non seulement dans les *gazayer* et les *saouahel*, mais dans tous les bassins soumis à l'antique système d'inondation, n'est autre qu'un mode de *culture sèche* ou *dry farming* dans lequel les conditions sont peut-être moins sévères qu'ailleurs, et la réserve d'eau, au lieu de provenir de précipitations atmosphériques, est fournie en une seule fois par les eaux d'un fleuve inondant le sol. Du reste, l'Égypte entière, avant l'introduction de l'irrigation pérenne, était soumise au même *dry farming*.

Il est certes remarquable que les principes fondamentaux de ce système de culture n'aient point échappé à l'observation des agriculteurs de ce pays. Nous verrons, en effet, qu'en cette matière, comme en tant d'autres du reste, leur expérience les a conduits à des règles empiriques qui sont parfaitement justifiées et qui ne méritent point les critiques dont elles ont été quelquefois l'objet.

*
* *

A l'occasion de notre rapport à la Commission du Commerce agricole, sur la culture du tabac en Égypte [1], nous avons eu l'occasion d'étudier les divers types de dépôts sur des échantillons recueillis en 1914 et 1917,

[1] *Bulletin de l'Union des Agriculteurs d'Égypte*, n° 119, mars-mai 1917, et *Bulletin de l'Institut égyptien*, 5e série, t. XI, 1917, p. 195.

dans la région de Sol, à Charqi Etfih (Guizeh). Nous avons examiné à nouveau les types *soda* en 1918, sur des alluvions provenant de la même localité. Bien qu'encore incomplètes, ces recherches nous ont déjà fourni des résultats préliminaires qu'il nous semble bon de rapporter, non seulement en raison de l'intérêt qu'ils offrent, mais encore parce qu'ils montrent la nécessité qu'il y a d'étudier, plus complètement qu'on ne l'a fait jusqu'ici, les limons et eaux du Nil.

ANALYSE MÉCANIQUE DES ALLUVIONS NILOTIQUES.

L'analyse mécanique des trois types d'alluvions nilotiques dont nous avons parlé ci-dessus, effectuée par la méthode Beam [1], nous a donné les résultats suivants :

Tableau I.

ANALYSE MÉCANIQUE DES ALLUVIONS NILOTIQUES (1914).

DIMENSIONS DES PARTICULES EN MILLIMÈTRES.	0/0 DE TERRE SÈCHE (MÉTHODE DE BEAM).	RAMLIEH.	SAFRA.	SODA ANCIENNE.	SODA VIERGE.
> 2	Cailloux et graviers.....	"	"	"	"
2 — 0,2	Sable grossier.....	2.56	1.42	1.02	2.16
0,2 — 0,02	Sable fin...	82.02	73.18	49.46	49.14
0,02 — 0,002	Limon.....	8.68	10.84	21.44	21.46
< 0,002	Argile.....	6.74	14.56	28.08	27.24
		100.00	100.00	100.00	100.00

Tableau II.

ANALYSE MÉCANIQUE DES ALLUVIONS NILOTIQUES (1917).

DIMENSIONS DES PARTICULES EN MILLIMÈTRES.	0/0 DE TERRE SÈCHE (MÉTHODE DE BEAM).	RAMLIEH.	SAFRA.	SODA ANCIENNE.	SODA VIERGE.
> 2	Cailloux et graviers	"	"	"	"
2 — 0,2	Sable grossier.....	40.20	4.30	1.40	"
0,2 — 0.02	Sable fin.....	37.00	75.60	17.80	28.30
0,02 — 0,002	Limon.....	10.60	9.20	33.80	24.60
< 0,002	Argile.....	12.06	10.68	46.76	46.84
	Sels solubles.....	0.14	0.22	0.24	0.26
		100.00	100.00	100.00	100.00

[1] *The Cairo Scientific Journal*, vol. V, 1911, p. 107.

Au point de vue de leur constitution, les alluvions *ramlieh* sont formées de 80 à 85 p. 100 de sables, grossier et fin, et de 15 à 20 p. 100 de limon et d'argile; la proportion de cette dernière est de 10 p. 100 en moyenne. Elles représentent, sous le régime *bâali*, le type des dépôts sablonneux propres seulement à la culture de la pastèque ou du melon.

Dans les dépôts *soda* on trouve, au contraire, jusqu'à 80 p. 100 d'argile et de limon. Le reste se compose presque entièrement de sable fin. La dose d'argile varie de 25 à 50 p. 100 et au delà [1]. C'est une terre argileuse qui, sous ledit régime, convient à toutes les plantes.

Les alluvions *safra* sont légères, et leur constitution tient le milieu entre les *soda* et les *ramlieh*. Comme elles se dessèchent assez rapidement, les seules cultures *bâali* qu'on y pratique sont celles de l'orge, du bersim et parfois du blé, sans compter celles des pastèques et des melons. Nous avons dit, cependant, que leur rendement en céréales est ordinairement peu satisfaisant à cause de la rapide dessiccation du sol.

*
* *

On a essayé de classer les terres de la vallée du Nil, et notamment celles de la Haute-Égypte, d'après leur teneur en argile, de la manière suivante [2] :

Terres *safra très légères*, renfermant.....	20 p. 100 ou moins,	d'argile.
— *safra légères*, renfermant.....	20 à 30 p. 100	d'argile.
— *moyennes intermédiaires*, renfermant.	30 à 40	—
— *soda fortes*, renfermant.....	40 à 50	—
— *soda très fortes*, renfermant.....	50 à 60	—

Cette classification, comme toutes celles de ce genre, ne saurait être d'application générale. On connaît, en effet, le rôle du calcaire dans le maintien de la division particulaire des éléments de la terre, et celui de l'humus dans la correction des propriétés de l'argile. Or, s'il est vrai que

---

[1] En général, l'argile augmente dans les dépôts à mesure qu'on avance vers le nord.

[2] R. Roche, *Essai d'étude des propriétés physiques des terres de la Haute-Égypte*, dans le *Bulletin de l'Institut égyptien*, 5e série, t. II, 1908, p. 56.

la quantité de ces éléments est, en général, peu élevée et assez constante dans les terres d'alluvions de la Haute-Égypte, il est cependant des cas où elle varie.

On sait, d'autre part, que la prédominance d'éléments très fins est une cause d'imperméabilité. Une dose suffisante d'argile, en formant, dans ce cas, des agrégats avec les particules sableuses très ténues, devient un correctif précieux. La même quantité d'argile est donc susceptible de communiquer au sol des propriétés différentes suivant la dose des éléments fins qui l'accompagnent. Or, cette dose est loin d'être partout la même.

De plus, comme nous l'avons fait plusieurs fois remarquer [1], il y a argile et argile, souvent côte à côte, avec des propriétés totalement différentes. La perméabilité, pour ne citer qu'une propriété qui nous intéresse au plus haut degré, est très variable, même pour des terres qui en apparence et au point de vue géologique paraissent semblables. MM. Müntz et Faure [2] ont les premiers attiré l'attention sur ce fait. Ce que nous disons aujourd'hui des alluvions *soda*, récentes et anciennes, le met en évidence une fois de plus. Ces deux alluvions ont, en effet, même origine ainsi qu'une constitution et une teneur en argile presque identiques. Pourtant leurs propriétés physiques ne sont point semblables (voir tableaux IV et VI). Nous étudierons plus loin la cause de ces différences.

En Égypte, pour apprécier l'influence du taux de l'argile, il faut aussi tenir grand compte, comme nous l'avons fait souvent observer, de la teneur du sol en sels solubles et connaître la nature et la proportion de ces sels. Les quantités d'argile que l'on trouve dans les terres de la vallée du Nil sont ordinairement élevées, et elles le sont d'autant plus qu'on avance vers le nord. Nous avons toujours admis que c'est grâce surtout au pouvoir ameublissant de certains desdits sels, que plusieurs des terres de ce pays peuvent être aisément cultivées en dépit d'une teneur en argile qui eût suffi sans cela à les rendre tout à fait compactes, imperméables, impossibles à travailler [3].

---

[1] V. Mosséri, *Bulletin de l'Institut égyptien*, année 1909, p. 104.

[2] *Annales de l'Hydraulique agricole* (France), fasc. 33.

[3] On sait que l'argile peut être regardée comme un colloïde plastique dont les propriétés spéciales n'apparaissent qu'en présence d'une certaine quantité d'eau. Des

Il y a plus encore : la présence constante de certains sels dans nos terres les met à l'abri d'une improductivité qui pourrait être parfois complète. On sait que le bicarbonate de sodium, dont nous avons démontré l'existence en doses appréciables dans presque toutes les terres indistinctement, est un sel peu nuisible en lui-même, mais virtuellement dangereux parce que sous l'influence de certaines conditions il peut se transformer, en partie ou en totalité, en carbonate ou *alcali noir*, dont l'action nuisible sur le sol et sur la plante est bien connue[1]. Dans la terre, notamment, il déflocule l'argile. La terre devient ainsi compacte, imperméable. Aussi, ses effets

---

traces d'électrolytes en modifient profondément les propriétés; de petites quantités de sels ou d'acides la floculent. Les alcalis (soude caustique, potasse caustique, ammoniaque, et leurs carbonates) la défloculent. L'argile est donc un colloïde électro-négatif. C'est ainsi que les solutions contenant des ions ou des particules de signe électrique contraire, la floculent; et le degré de cette floculation augmente rapidement avec la valence et la concentration de l'ion agissant (voir E. J. Russell. *Soil conditions and plant growth*, London, 1917, p. 63).

L'action des différents sels sur la texture du sol et partant sur ses propriétés physiques est aujourd'hui assez bien connue (voir : Garola, *Contribution à l'étude physique des sols*, Paris, 1903; Davis, *The effect of soluble salts on the physical properties of soils, United States Department of Agriculture, Bureau of Soils, Bull. no. 82*, Washington; Hall and Morison, *Flocculation of turbid liquids, Journal of Agricultural Science*, 1907, p. 244; William McGeorge, *Effect of fertilizers on the physical properties of Hawaiian soils, Hawaii Agricultural Experiment Station, Bull. no. 38*. Voir aussi : *Chimie agricole*, de M. G. André, t. II, Paris, 1913. p. 127).

Nous avons donné ailleurs la teneur en sels de nos terres d'Égypte ainsi que la nature et la proportion de ces sels (voir *Bulletin de l'Institut égyptien*, années 1909, 1911 et 1914, et *Transactions of the Third International Congress of Tropical Agriculture*, London, 1914, vol. I, p. 435 et suiv.). Parmi ces sels, ceux de calcium (chlorure, nitrate, sulfate), en floculant l'argile, favorisent l'ameublissement et augmentent la perméabilité. Les sels de sodium (surtout le carbonate) sont, en général, des agents de décoagulation de l'argile. Le carbonate de potassium agit de même; mais les chlorure, silicate et sulfate de potassium, comme le chlorure et le sulfate de magnésium, ainsi que le sulfate d'ammonium, accroissent, au contraire, la perméabilité. Toutefois, l'importance de l'action des sels dépend de la composition mécanique du sol, de la nature de ses substances organiques, et probablement aussi de bien d'autres facteurs encore inconnus.

[1] V. Mosséri, *Les terrains alcalins en Égypte et leur traitement*, dans le *Bulletin de l'Institut égyptien*, t. V, 1911.

sont-ils surtout manifestes dans les sols argileux, qu'en général, une quantité de carbonate de sodium de moins d'un gramme par kilo suffit à rendre inutilisables[1]. Les sels solubles de calcium, le chlorure surtout, *en quantité suffisante*, s'opposent à la naissance de l'alcali noir et protègent ainsi la terre de ses fâcheux effets, sans compter que, par le pouvoir qu'ils possèdent de coaguler l'argile, ils maintiennent l'aération du sol et préviennent la transformation du bicarbonate de sodium en carbonate[2].

D'autres sels parmi ceux que contiennent les terres de ce pays jouissent aussi à des degrés divers de la propriété de floculer l'argile.

A côté des sels utiles ou inoffensifs, il peut évidemment en exister d'autres plus ou moins nuisibles. Toutefois, presque tous les sels aux *doses normales* où ils se rencontrent dans les terres nilotiques en général ou dans les eaux d'arrosage, agissent plutôt favorablement, soit en stimulant la végétation ou en améliorant les produits[3], soit en augmentant le pouvoir dissolvant des eaux du sol vis-à-vis de plusieurs de ses minéraux constitutifs, soit encore en empêchant la formation de l'alcali noir ou en aidant à l'ameublissement et à l'aération du sol, etc. Ainsi, la présence de petites quantités de sels dans les terres d'Égypte, loin d'être une entrave à leur fertilité, est une cause plus ou moins efficace de cette dernière. Il importe seulement qu'un drainage naturel ou artificiel empêche constamment l'accumulation d'une forte quantité de ces éléments dans le sol.

Quoi qu'il en soit, nous avons tenu à signaler quelques facteurs, plus ou moins particuliers à nos terres, afin de montrer qu'il ne faut pas attacher à la dose d'argile plus d'importance qu'elle n'en comporte, et qu'il est toujours nécessaire, avant de déduire de l'analyse physique les propriétés d'une terre, de se renseigner sur la nature de l'argile, sur les éléments auxquels elle est associée et sur les conditions qui règlent ses effets. Du reste, ces propriétés, il est préférable de les étudier directement sur la terre même, en place ou au laboratoire, au lieu de chercher à les déduire des chiffres

---

(1) *Ibid.*, p. 54.

(2) Cameron, *United States Department of Agriculture, Bureau of Soils, Bull. no. 18*, p. 24, et Breazeale, *Journal of Agricultural Research*, vol. X, n° 11, 1917, p. 588.

(3) V. Mosséri, *Les sels nuisibles et le cotonnier en Égypte, Transactions of the Third International Congress of Tropical Agriculture*, London, 1914, vol. I, p. 435.

de l'analyse mécanique. Celle-ci nous éclairera sur les divers éléments dont l'association détermine les propriétés constatées, et, en nous révélant les causes de certains défauts, nous suggérera les moyens d'y remédier. C'est à cette manière de faire que nous nous sommes depuis longtemps arrêté.

*
* *

Étant donné que les alluvions *soda* vierges ne sont que des limons fraîchement déposés, il n'est pas sans intérêt de rappeler ici les résultats de deux analyses mécaniques de limons effectuées par M. A. D. Hall sur des échantillons recueillis par M. A. Lucas en novembre 1905 [1].

Tableau III.

ANALYSE MÉCANIQUE DES LIMONS NILOTIQUES (1905).

DIMENSIONS DES PARTICULES EN MILLIMÈTRES.	N° I.		N° II.	
	SÉCHÉ À 100°	CALCINÉ.	SÉCHÉ À 100°	CALCINÉ.
	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.
> 0,2	"	"	"	"
0,2 — 0,04	0.60	0.58	10.25	10.05
0.04 — 0,01	8.17	7.82	38.02	36.90
0,01 — 0,004	17.53	16.62	10.33	9.54
0,004 — 0,002	10.40	9.15	7.08	5.85
Argile < 0,002	50.24	42.92	26.64	22.33
Perte en solution	2.34	2.34	5.27	5.27
Humidité	8.58	8.58	4.64	4.64
Perte au feu	"	10.27	"	7.06
	97.86	98.28	102.23	101.64

Le limon n° I a été obtenu après décantation d'un mètre cube d'eau puisée directement dans le fleuve. Le second échantillon a été prélevé dans le canal qui conduit aux bassins de sédimentation de l'usine élévatoire de Guizeh. C'est ce qui explique sa constitution plus grossière. M. Hall a com-

[1] A. Lucas, *The Chemistry of the River Nile*, Survey Department Cairo, 1909, p. 15.

menté ses résultats de la façon suivante : « En masse, le limon n° I doit constituer une argile collante et tenace, de beaucoup plus forte et difficile à travailler que n'importe quelle terre de ce pays (Angleterre). On ne peut le comparer qu'à quelques-uns des sous-sols argileux de Londres. » Ce limon a une composition à peu près analogue aux alluvions *soda* dont nous parlons et qui en pratique se montrent très fertiles et assez faciles à travailler. Cet exemple vient encore à l'appui des considérations que nous avons développées ci-dessus.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES DÉPÔTS NILOTIQUES.

Pour déterminer les propriétés physiques des trois types de *tarh*, nous avons adopté les méthodes qui ont été employées par MM. Müntz, Faure et Lainé dans leurs belles recherches sur les arrosages [1]. Les tableaux suivants donnent les résultats de nos examens :

Tableau IV.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES ALLUVIONS NILOTIQUES (1917).

	RAMLIEH.	SAFRA.	SODA ANCIENNE.	SODA VIERGE.
Densité réelle	2.65	2.70	2.38	2.44
Densité apparente	1.37	1.27	1.09	1.09
Porosité	48.30	52.90	54.20	55.30
Capacité pour l'eau en volume	36.20	45.40	58.10	55.10
Capacité pour l'air	32.80	18.50	7.10	3.80
Capacité pour l'eau en poids	26.40	35.70	47.60	50.00
Capillarité [1]	100.00	100.00	2.50	2.50
Perméabilité [2]	22.60	25.20	2.00	1.50

[1] Hauteur d'ascension par heure en centimètres (méthode Müntz).
[2] Hauteur de l'eau qui s'infiltre par heure, en centimètres (méthode Müntz).

Comme il fallait s'y attendre, la *densité réelle* ainsi que la *densité apparente* vont en diminuant des alluvions *ramlieh* aux alluvions *soda*. On sait, en

[1] *Annales de la Direction de l'Hydraulique et des améliorations agricoles* (France), fasc. 36 *bis*, p. 121 et suiv.

effet, que le poids de l'unité de volume de terre est d'autant plus grand que les particules terreuses sont plus grossières. Cependant, ce poids dépend non seulement de la densité, mais aussi de l'espace lacunaire.

Au point de vue de leur *porosité* ou volume total des espaces vides, les alluvions *soda* sont plus poreuses que les *safra*, et celles-ci le sont plus que les *ramlieh*. Cela tient, d'une part, à ce que les terres à particules très fines se tassent plus difficilement que les terres à éléments grossiers, et, d'autre part, à ce que l'argile, quand elle n'est pas présente au delà de certaines proportions, corrige, ainsi que nous l'avons déjà expliqué, la compacité due aux éléments très ténus en formant avec eux des agrégats.

Les trois types de dépôts se classent dans le même ordre en ce qui concerne leur *capacité absolue pour l'eau* ou *faculté d'imbibition*. On appelle ainsi la quantité d'eau que la terre peut retenir lorsqu'elle est ressuyée.

Rappelons que la capacité pour l'eau est d'autant plus grande que les éléments terreux sont plus fins; car plus ils sont ténus et plus leur surface totale pour un même poids de terre est grande.

De même les matières organiques et l'argile retiennent très énergiquement une grande quantité d'eau. Aussi la capacité du sol pour l'eau est-elle d'autant plus faible qu'il renferme une plus forte proportion d'éléments sableux et d'autant plus que ceux-ci sont plus gros (*safra* et *ramlieh*); elle augmente, au contraire, avec sa richesse en argile et en matières organiques (*soda*) (voir tableau III).

Les alluvions *ramlieh*, en se ressuyant, retiennent moins d'eau que les *safra* et celles-ci moins que les *soda*. C'est ce qui se passe après chaque inondation. Voici, à l'appui, la dose d'humidité que nous avons trouvée dans les diverses alluvions deux jours après les prélèvements des échantillons :

EAU POUR CENT DE TERRE SÈCHE.

DATES DES PRÉLÈVEMENTS.	RAMLIEH.	SAFRA.	SODA ANCIENNE.	SODA VIERGE.
Janvier 1914	6.98	9.61	12.90	13.72
Mars 1917	6.38	10.80	22.98	26.24
Février 1918	"	"	14.96	16.36

On remarquera que les alluvions *soda* analysées en 1914 contenaient beaucoup moins d'argile que celles de 1917, la moitié environ. Leur capacité pour l'eau est aussi de ce chef beaucoup moins élevée.

Ainsi, les alluvions *soda* ont la propriété, après le retrait des eaux et la descente du Nil, de retenir une quantité d'eau suffisante pour satisfaire non seulement à leur affinité pour l'eau plus élevée que celle des autres alluvions [1], mais aussi aux besoins des cultures *bâali*.

On comprend que la capacité pour l'eau est d'une grande importance pour les alluvions qui nous occupent, étant donné le système de *culture sèche* qu'on est forcé de leur appliquer.

Dans les terres mouillées, les espaces vides sont occupés plus ou moins complètement par l'eau, une partie l'est par l'air. Le volume des espaces vides qui sont ainsi remplis d'air dans la terre *mouillée* et *ressuyée*, a été appelé par M. Kopecky *capacité pour l'air*, et il est très important de connaître cette donnée, car elle est très faible dans les terres dites asphyxiantes. Lorsqu'on veut arroser ces terres, il faut prendre des précautions particulières, ainsi que l'ont fait observer MM. Müntz, Faure et Lainé [2]. Les terres asphyxiantes à faible capacité pour l'air sont aussi, du reste, peu perméables. Or la perméabilité est la propriété qui influe le plus sur l'aptitude d'un sol donné à utiliser les eaux d'arrosage.

La *capacité pour l'air*, à l'inverse de la capacité pour l'eau, décroît nettement des alluvions *ramlieh* aux alluvions *soda*. Il en est de même de la *capillarité* et de la *perméabilité*.

Toutefois, les dépôts *soda* du type étudié ne sont pas asphyxiants, car leur teneur en argile étant élevée et leur porosité étant également grande, leur ressuyage se fait bien, comme le démontre la valeur assez satisfaisante de leur capacité pour l'air. La prédominance des éléments très fins dans les alluvions *soda* eût pu être une cause d'imperméabilité, n'était la

---

[1] On sait que le taux d'humidité que peut encore contenir un sol au moment où les feuilles des plantes qu'il porte commencent à se ressentir du manque d'eau, est d'autant plus élevé que la terre est plus argileuse (voir Briggs et Shantz, *The Wilting coefficient for different plants, United States Department of Agriculture, Bureau of Plant Industry, Bull. no. 230*, Washington, 1912, p. 19).

[2] Müntz, Faure et Lainé, *loc. cit.*, p. 132.

présence d'une proportion notable d'argile. L'argile, ainsi que nous l'avons déjà dit, a pour effet de former des agrégats avec les particules sableuses très fines.

*
* *

En résumé, les alluvions *ramlieh* sont trop perméables; elles possèdent en outre une faible capacité pour l'eau et une grande capacité pour l'air. Dès le retrait des eaux, elles commencent à se dessécher et le plan d'eau souterraine s'y abaisse au fur et à mesure que descend le Nil. Or, cette descente est rapide, et en peu de temps les eaux souterraines sont déjà à quelques mètres au-dessous de la surface du sol[1], ce qui les met plus ou moins complètement à l'abri de l'ascension capillaire, pourtant assez grande, dans ces alluvions. Le melon et la pastèque sont les seules cultures qui conviennent à ces dépôts sablonneux, à cause de leur système radiculaire et de leur courte période de végétation.

Dans les alluvions *safra* les choses se passent à peu près de la même façon que dans les alluvions *ramlieh*, mais à un degré beaucoup moins prononcé.

Les dépôts *soda* répondent, au contraire, à tous les besoins d'une culture *bâali;* ils ont une grande capacité absolue pour l'eau, et comme la capacité pour l'air ainsi que la perméabilité dont ils jouissent sont suffisantes sans être trop élevées, ils se ressuient convenablement tout en conservant l'humidité nécessaire à alimenter les plantes qu'on y cultive.

COMPOSITION CHIMIQUE DES ALLUVIONS NILOTIQUES.

L'analyse chimique[2] des alluvions des types *soda* et *ramlieh* a donné, à notre laboratoire, les chiffres suivants du tableau V, p. 165.

---

[1] Nous parlons, bien entendu, des *gazayer* et *saouahel* plus ou moins sablonneux. Voir H. T. Ferrar, *The movements of the subsoil water in Upper Egypt,* Cairo, 1911.

[2] Par digestion de 24 heures dans de l'acide chlorhydrique à 50 p. 100, bouillant.

Tableau V.

	POUR-CENT DE TERRE SÈCHE.	
	SODA.	RAMLIEH.
Perte au feu	6.39	1.89
Silice et insoluble	57.19	75.40
Oxyde de fer et alumine	28.46 [1]	17.07
Chaux	3.18	2.80
Magnésie	1.35	0.43
Potasse	0.66	0.42
Soude	0.46	0.47
Acide sulfurique	0.05	0.05
Acide phosphorique	0.36	0.18
Acide carbonique [2]	0.88	0.60
	98.98	99.31
Azote	0.133	0.052
[1] Dont Fe^2O^3	11.54	"
[2] Correspondant à calcaire	2.00	1.34

Comme on peut le voir, les alluvions *soda* sont plus riches en azote, en acide phosphorique, en potasse, en magnésie, en chaux, en oxyde de fer et en alumine. Cette différence de richesse s'explique par la différence que nous avons signalée dans la constitution de ces deux types d'alluvions.

Les analyses mécaniques et chimiques des alluvions *soda* montrent bien qu'une grande partie des terres de la Moyenne-Égypte et de la région méridionale du Delta ont eu pour origine des dépôts analogues. L'azote est toutefois plus abondant dans ces alluvions plus ou moins récentes et s'y trouve presque entièrement à l'état organique.

*
* *

Nous avons trouvé dans les alluvions *soda* environ la même quantité de sels solubles que dans les terres arables (voir tableau VI). Néanmoins, la nature et la proportion des divers sels sont différentes.

Tableau VI.

	POUR-CENT DE TERRE SÈCHE.
Résidu total trouvé	0.212
Acide sulfurique SO^3	0.017
Chlore Cl	traces
Acide carbonique [1] CO^2	néant
Acide bicarbonique [2] HCO^3	0.112
Acide nitrique NO^5	0.0003
Calcium Ca	0.044
Magnésium Mg	0.016

Ainsi, les chlorures, qui, dans les terres les plus fertiles, constituent au moins le 10 à 15 p. 100 du total des sels, sont en proportion minime dans les alluvions *soda*, spécialement dans les récentes. Cela provient de ce que ces dépôts sont annuellement lavés pendant la crue par les eaux du Nil dans lequel ils drainent le reste de l'année. De la sorte, la capillarité et l'évaporation ne sauraient y accumuler beaucoup de sels, particulièrement de chlorures, provenant des eaux souterraines. Le calcium et surtout le magnésium sont plus abondants dans les sels solubles des dépôts *soda* que dans ceux des terres cultivées. Nous ne nous étendrons pas davantage pour aujourd'hui sur les solutions salines des dépôts nilotiques [3].

*
* *

Nous n'avons pas déterminé la *partie assimilable* des matières fertilisantes dosées dans les dépôts étudiés. On sait déjà que les terres nilotiques sont riches en acide phosphorique et en potasse assimilables. Nous reviendrons sur ce sujet ultérieurement [4].

---

[1] Des carbonates alcalins.

[2] Acide carbonique des bicarbonates alcalins.

[3] Pour les solutions salines des terres arables d'Égypte, voir les travaux mentionnés dans nos études : *Les sels nuisibles et le cotonnier en Égypte*, *Transactions of the Third International Congress of Tropical Agriculture*, London, vol. I, p. 435, et *Les engrais chimiques et le cotonnier en Égypte*, même recueil, p. 469.

[4] Les alluvions qui nous occupent, comme toutes les alluvions nilotiques du reste,

*
* *

De nombreuses analyses ont été faites des limons du Nil. Dans un travail d'ensemble[1], notre confrère M. Lucas a discuté en détail les résultats obtenus par les différents auteurs. Les chiffres varient suivant les années, les localités, les méthodes d'analyse employées, etc.

*
* *

Tels sont les principaux caractères qui distinguent les trois types d'alluvions qui nous occupent. Ainsi que nous l'avons dit, la constitution, et partant la composition et les propriétés physiques des alluvions, varient suivant les régions, les crues, le niveau du sol, etc. Par conséquent, nos chiffres ne sauraient avoir une valeur absolue. Cependant, étant donné la situation de la localité où nous avons prélevé nos échantillons (Guizeh), nos résultats donnent une idée assez exacte de la *constitution moyenne* des alluvions des *gazayer* et des *saouahel*.

PROPRIÉTÉS SPÉCIALES DES ALLUVIONS *SODA* FRAÎCHEMENT DÉPOSÉES.

Ce que nous venons de dire de la constitution et des propriétés des différents types d'alluvions, caractérise ces types et justifie le choix des fellahs,

---

mais à un degré plus prononcé peut-être, sont bien pourvues en éléments fertilisants, sauf en azote. Les nombreux essais de fumures faits jusqu'ici ont nettement prouvé que les engrais azotés sont les seuls à donner des résultats rémunérateurs et sont ceux dont l'emploi s'impose dans les conditions actuelles de l'agriculture égyptienne.

Nos alluvions, ainsi qu'il sera dit plus loin, doivent leur fertilité à leur composition minéralogique très variée. Et cette variété provient de la diversité des roches originelles. Celles-ci comprennent des roches éruptives, volcaniques, cristallophylliennes et sédimentaires. Grâce aux apports combinés de ces diverses roches, apports qui se complètent très heureusement, les alluvions nilotiques renferment, en quantités appréciables, les principaux éléments fertilisants.

[1] Voir Lucas, *loc. cit.*, p. 16-18.

mais n'explique pas les différences qui existent entre la *tina ʿaslouga qadima* et la *tina ʿaslouga guédida*. Celle-ci n'est en somme qu'une alluvion *soda* vierge, formée de mêmes limons argileux que la première, mais fraîchement déposés. L'analyse mécanique indique la même constitution pour les deux *tina* (voir tableaux I et II). Cependant, l'examen des propriétés physiques, effectué à deux reprises, en 1917 (tableau IV) et 1918 (tableau VII), distingue nettement l'une de l'autre.

Tableau VII.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES ALLUVIONS *SODA* (1918).

		ʿASLOUGA GUÉDIDA.	ʿASLOUGA QADIMA.
Densité	réelle	2.36	2.52
	apparente	1.15	1.18
Porosité		51.20	53.10
Capacité	pour l'eau en volume	53.20	52.10
	pour l'air	4.30	7.20
	pour l'eau en poids	46.20	44.10
Capillarité [1]		2.23	6.30
Perméabilité [2]		1.35	2.50

[1] Hauteur d'ascension par heure en centimètres (méthode Muntz).
[2] Hauteur de l'eau qui s'infiltre par heure, en centimètres (méthode Muntz).

Les alluvions soda fraîchement déposées, ou, si l'on veut, les limons argileux fraîchement déposés, en couche épaisse, possèdent une moindre porosité et une plus faible capacité pour l'eau que les dépôts plus âgés. Mais c'est surtout la capacité pour l'air et la perméabilité qui sont nettement plus élevées dans ces derniers dépôts.

Les alluvions *soda* fraîches, bien que possédant à peu près la même capacité pour l'eau que les *soda* anciennes, se ressuient mal en raison de leur plus faible capacité pour l'air et de leur moindre perméabilité. A cause

de ces propriétés et de leur grande plasticité, les *ʿaslouga* vierges ne peuvent être labourées dès leur formation. Aussi, la culture des plantes qui, comme le tabac par exemple, nécessitent au moins deux labours et un hersage, ne peut-elle être entreprise sur la terre des dépôts argileux tout récents. On ne peut même pas y cultiver des plantes qui se contentent de façons sommaires de préparation, car ces terres, humides au début, se fendillent considérablement en se desséchant et nuisent ainsi beaucoup à la végétation. On sait du reste que l'argile travaillée, quand elle est humide, retient l'eau obstinément, subit un retrait considérable en se desséchant et forme alors une masse d'une grande ténacité.

Ces différences dans les propriétés des deux *ʿaslouga* nous semblent provenir surtout de leur teneur inégale en substances colloïdales [1]. Plus abondantes dans la *ʿaslouga guédida*, ces substances lui communiquent les défauts que nous avons signalés. Le liquide trouble tenant en suspension l'argile de chacun des quatre types d'alluvions analysés en 1917 par la méthode Beam (tableaux I et II) a été recueilli et laissé au repos pendant plus de deux mois et demi. Au bout de ce temps, la plus grande partie s'est déposée. Le liquide opalin a été décanté. La portion demeurée en suspension, et que l'on peut considérer comme colloïdale, a été précipitée dans ce liquide au moyen de chlorure d'ammonium, recueillie, lavée et calcinée.

Voici les quantités trouvées :

	POUR-CENT DE TERRE SÈCHE.
Alluvions *ramlieh*	1.77
— *safra*	3.55
— *soda* ancienne	5.95
— *soda* vierge	8.65

[1] Ou affectant l'état colloïdal. On connaît à cet égard les expériences classiques de Daubrée sur la désagrégation des roches (*Études synthétiques de Géologie expérimentale*, Paris, 1879). Il semble que le premier état qu'affectent les débris de roches les plus fins, lorsqu'ils sont triturés au contact de l'eau, soit l'état colloïdal (G. André, *loc. cit.*, p. 44).

Nous n'avons pas déterminé la nature des substances en état colloïdal, ainsi dosées[1]. Cependant, les nombreuses analyses effectuées sur les matières en dissolution dans les eaux du Nil, spécialement pendant la crue, nous autorisent à croire que ces substances sont multiples et qu'à côté du silicate d'aluminium hydraté ou argile colloïdale (Th. Schlœsing), elles doivent comprendre d'autres colloïdes : divers silicates (silicates zéolitiques)[2], hydrate ferrique, hydrate d'aluminium, silice, humus colloïdal, etc. On doit même y rencontrer, sans doute, des particules minérales très fines provenant de la trituration de certaines roches au contact de l'eau et affectant un état colloïdal (*micelles*). De telles particules caractérisent, comme on le sait, beaucoup de limons.

En 1905, 1906 et 1907, M. Lucas[3] a trouvé en dissolution dans les eaux du fleuve au niveau du Caire, 10,5 à 18 milligrammes de silice et 1,6 milligramme d'oxyde de fer et d'aluminium, par litre. En juillet et août 1907, le même auteur a dosé 0,23 à 0,30 milligramme de fer.

D'après M. Burns[4], la quantité de silice soluble dans les eaux du Nil (année 1906) au niveau du Caire, a varié de 17,5 milligrammes par litre pendant l'étiage, à 34,5 pendant la crue.

M. Beam[5] a dosé dans les eaux du Nil Bleu en juillet et août, au niveau de Khartoum, 22 et 16,8 milligrammes de silice par litre, respectivement (1906-1907).

Quoi qu'il en soit, l'argile colloïdale augmente des dépôts *ramlieh* aux dépôts *soda*. Mais, fait remarquable, tandis que la teneur en *argile totale* des deux *ʿaslouga, qadima* et *guédida*, est presque identique, dans cette dernière *ʿaslouga* (ou limon argileux fraîchement déposé), la quantité d'argile colloïdale (ou de substances colloïdales) est manifestement plus élevée. Si nos

---

[1] On sait qu'aucune méthode précise n'a encore été trouvée pour doser les divers colloïdes du sol.

[2] Les basaltes qui concourent à la formation de nos limons contiennent, comme éléments accidentels, des silicates zéolitiques. Ceux-ci donnent des colloïdes dont l'importance au point de vue agrologique est très grande.

[3] *Loc. cit.*, p. 32.

[4] *Year-Book of the Khedivial Agricultural Society*, Caire, 1907.

[5] *Third Report Wellcome Research Laboratories*, Khartoum, 1908, p. 389.

alluvions avaient été analysées en novembre, aussitôt après le dépôt de la *'aslouga guédida* et le retrait des eaux, au lieu d'avoir été examinées en mars (ainsi qu'on l'a fait), il est certain que les différences accusées par nos chiffres eussent été bien plus prononcées.

C'est sans doute à cette particularité que la *tina 'aslouga guédida* (ou limon argileux frais) doit sa grande plasticité ainsi que la propriété de se fendiller considérablement et de devenir absolument imperméable à l'air et à l'eau en se desséchant. L'argile colloïdale lui communique, en outre, la propriété de foisonner sensiblement lorsque, une fois sèche, on vient à l'humecter. Les chiffres suivants donnent une idée de l'importance relative de ce foisonnement :

'Aslouga ancienne	3,5	millimètres au tube de Müntz.
'Aslouga récente	5	— — —

La différence eût été certes plus grande encore si la *'aslouga guédida* avait été étudiée aussitôt déposée par le fleuve.

*
* *

Les substances colloïdales prennent naissance au cours de la destruction des roches d'où dérivent les limons annuellement charriés par le Nil. Elles accompagnent ces limons en suspension dans l'eau du fleuve. Les phénomènes et réactions multiples qui ont lieu au sein des alluvions durant les premiers mois qui suivent le dépôt de ces dernières, aboutissent à la floculation ou à la disparition d'une partie plus ou moins grande de ces substances. Parmi ces phénomènes, il faut citer l'apparition dans le sol d'électrolytes, dont des traces suffisent, nous le savons, à coaguler les colloïdes. L'argile colloïdale est ainsi floculée et perd temporairement sa plasticité, son imperméabilité.

Les chiffres suivants, qui donnent, pour les alluvions vierges et les alluvions anciennes, le taux d'écoulement quotidien dans le tube de Müntz et la teneur correspondante en chlore, mettent en évidence cette apparition d'électrolytes et la part que jouent ces derniers dans la modification des propriétés de la *'aslouga* vierge.

Tableau VIII.

TAUX D'ÉCOULEMENT ET CHLORE CORRESPONDANT.

PÉRIODES.	'ASLOUGA GUÉDIDA.		'ASLOUGA QADIMA.	
	CENTIMÈTRES CUBES D'EAU écoulés en 24 heures.	TENEUR CORRESPONDANTE EN CHLORE (milligrammes par litre).	CENTIMÈTRES CUBES D'EAU écoulés en 24 heures.	TENEUR CORRESPONDANTE EN CHLORE (milligrammes par litre).
Premières 24 heures	35		54	
Deuxièmes 24 heures	25	44	40	68
Troisièmes 24 heures	28		40	
Quatrièmes 24 heures	26		37	
Cinquièmes 24 heures	20	7,3	36	8,5
Sixièmes 24 heures	24		35	
Septièmes 24 heures	27		34	
Huitièmes 24 heures	25	7,3	35	7,3
Neuvièmes 24 heures	25		37	
Dixièmes 24 heures	25	7,3	39	7,3

Tableau IX.

PERMÉABILITÉ DES ALLUVIONS *SODA*.

	CENTIMÈTRES CUBES ÉCOULÉS.	CHLORE TOTAL CORRESPONDANT.	CENTIMÈTRES CUBES ÉCOULÉS.	CHLORE TOTAL CORRESPONDANT.
3 premiers jours	88	0gr,0039	134	0gr,0125
3 jours suivants	70	0 0005	108	0 0009
3 jours suivants	77	0 0007	106	0 0007
3 jours suivants	75	0 0005	117	0 0008
TOTAL en 12 jours	310	0 0056	465	0 0149
Moyenne par jour	26	»	39	»

Jusqu'au dixième jour, la différence de perméabilité est encore sensible entre les deux alluvions. A la plus grande perméabilité correspond bien une plus grande teneur en chlore. Au bout de douze jours on a recueilli 465 centimètres cubes d'eau contenant 15 milligrammes environ de chlore sous la *ʿaslouga qadima*, contre seulement 310 centimètres cubes d'eau renfermant 5,6 milligrammes de chlore sous la *ʿaslouga guédida* [1].

Nous avons déjà indiqué sommairement la nature et la proportion des sels que l'on trouve dans les alluvions *soda* anciennes. Nous n'avons pas étudié la solution saline des dépôts vierges; nous y reviendrons lorsqu'il nous sera donné de les examiner dès le retrait des eaux de la crue. Cet examen nous permettra du reste d'élucider bien des points encore obscurs et dont nous n'avons fait qu'effleurer quelques-uns.

*
* *

Qu'on nous permette ici quelques explications sommaires. Nous n'insisterons pas sur les notions classiques que l'on trouve exposées dans les traités de chimie agricole [2].

C'est durant la crue que le Nil dépose les alluvions qui nous occupent. Les limons du Nil Bleu et ceux de l'Atbara concourent donc principalement à leur constitution. Il y entre aussi, mais en proportions bien moindres, des apports d'autres affluents, des sables désertiques, des produits de la désagrégation des barres des cataractes et des grès nubiens, ainsi que des éléments divers résultant des remaniements successifs du Nil le long de ses berges.

Les limons du Nil Bleu et ceux de l'Atbara résultent de la destruction des roches qui forment le plateau abyssin, où ces cours d'eau prennent leur source. Ce plateau consiste en une masse de granite, de gneiss et de schistes recouverte de bancs de grès

---

[1] Nous avons déterminé qualitativement le calcium dans les eaux écoulées et l'avons trouvé plus abondant dans les eaux ayant traversé la *ʿaslouga qadima*.

L'expérience ci-dessus montre qu'il y a eu ascension par capillarité des sels des eaux du sous-sol, notamment de chlorures de calcium et de sodium. Ces eaux souterraines proviennent de la *défiltration* des terres dans le Nil. Ce sont des *eaux d'épanchements* dont nous avons déjà signalé ailleurs, d'après M. Lucas, la teneur élevée en sels, surtout en chlorures et sulfates, de calcium et de sodium (voir notre étude sur *L'utilisation du réservoir souterrain*, dans le *Bulletin de l'Institut égyptien*, 5e série, t. VIII, 1914, p. 55).

[2] Voir notamment l'excellent ouvrage de M. G. André déjà cité.

surmontés çà et là de formations jurassiques. Au-dessus de ces divers massifs, s'étalent, sur de très vastes étendues, des coulées de roches volcaniques : basaltes, trachytes, andésites, rhyolites, etc. (voir H. G. Lyons, *Physiography of the River Nile and its Basin*, Cairo, 1907, p. 180).

D'après M. Fourtau (*communication inédite*), tous les torrents ou rivières torrentielles qui descendent du plateau éthiopien prennent leur source dans la région des *trapps* (basaltes, andésites, trachytes, etc.) qui couronnent les sommets du pays et ont donné naissance à des *black soils* analogues à ceux qui couvrent le Dekkan trapp de l'Inde et formés par le même processus. Ces torrents ont creusé des gorges profondes et, traversant ces trapps d'une épaisseur variant de 600 à 900 mètres ainsi que les grès ou calcaires sous-jacents, ont atteint les roches cristallophylliennes (gneiss) qui forment l'ossature du plateau.

L'attaque dans le lit du torrent est actuellement sur ces gneiss coupés par des bancs de granite à gros cristaux de feldspath avec peu de mica. Mais l'érosion principale est due au ruissellement des *eaux sauvages*, ruissellement qui entraîne les *black soils* et attaque des pointements de grès quartzeux. Ces grès sont interstratifiés, à leur base surtout, par des marnes ainsi que par les calcaires jurassiques assez rares.

Le limon apporté par l'Atbara doit avoir plus de tendances gneissiques. Il y a cependant des andésites et des porphyres dans le cours supérieur de cet affluent.

Le limon du Nil Bleu provient surtout des andésites, dolérites et *black soils*. Mais les gneiss et les granits sont à la base des lits des rivières.

Cette origine est nettement confirmée par l'étude minéralogique que nous avons faite, en 1911, de quelques alluvions prélevées par nous en 1906, les unes près de l'embouchure de l'Atbara, les autres au village de Soba, sur la rive droite du Nil Bleu.

Ces alluvions ont été soumises à l'examen microscopique, en plaques minces et en lumière parallèle, d'après la méthode de MM. Delage et Lagatu. Nous saisissons l'occasion de témoigner à nouveau à ces deux savants et amis notre profonde gratitude pour l'empressement avec lequel ils ont bien voulu nous mettre au courant de leur méthode et nous initier à leur technique. Grâce à eux, il nous a été possible d'étudier, au point de vue minéralogique, plus d'une centaine de terres d'Égypte et du Soudan. M. Delage a, en outre, très aimablement contrôlé un grand nombre de nos déterminations et lu lui-même plusieurs de nos plaques [1].

Voici, en résumé, la liste des minéraux trouvés dans les limons étudiés :

Limon de l'Atbara. — Quartz (abondant). Feldspaths : orthose, microcline et oligoclase (assez abondants); labrador (moins abondant). Micas : muscovite et biotite

---

[1] Nous apprenons, en cours d'impression, la mort de M. Delage. C'est avec une douloureuse émotion que nous exprimons la très grande part que nous prenons au deuil qui frappe, en même temps que sa famille et ses nombreux amis, la science géologique française.

(assez abondants); séricite (abondante). Calcaires : ordinaire, dolomitique et glauconieux? Calcite. Pyroxène et amphibole hornblende (abondants). *Minéraux adventifs :* tourmaline, zircons, sphènes, rutile, apatite, produits ferrugineux abondants (ilménite?, limonite, oligiste, etc.). *Minéraux épigénisants :* chlorite, fer hydroxydé.

Limon du Nil Bleu. — Mêmes minéraux, mais avec beaucoup plus de calcaire détritique et de calcite. Les grains de quartz sont plus fins et à angles plus arrondis: ce qui dénote une plus grande trituration et un charriage sur un plus long trajet.

Dans les deux cas, on reconnaît une même origine, assez complexe et donnant lieu à des alluvions d'une composition minéralogique très variée : roches volcaniques principalement, et roches éruptives, cristallophylliennes et sédimentaires.

Cette composition minéralogique si variée, qui est le caractère propre aux terres très fertiles, est commune à tous les dépôts nilotiques en général. Ceux-ci renferment à peu près les mêmes minéraux, mais en proportions plus ou moins variables, et ce qui semble les différencier entre eux, c'est surtout la prépondérance de telle ou telle espèce minérale.

Judd (*Report on the deposits of the Nile Delta, Proc. Royal Society*, London, n° 240, 1886 and vol. 61) ainsi que Ball (*A description of the first Cataract or Assouan Cataract of the Nile*, Cairo, 1907) ont examiné certaines alluvions du Nil et y ont constaté la présence, à côté de sables désertiques, éoliens, de quartz provenant des roches granitiques, de feldspaths, surtout d'orthoses et de microclines, de hornblende, d'augite, de mica, de sphènes, de tourmaline, de magnétite, etc.; en somme, des mêmes minéraux mentionnés ci-dessus.

Sous l'action de phénomènes multiples, d'ordre mécanique, chimique et biologique, dont la plupart ont été bien étudiés, mais sur l'importance relative desquels les avis sont encore partagés (voir Judd, Ball et Lucas, *loc. cit.*), les roches originelles subissent une altération, plus ou moins profonde selon leur nature. Les basaltes, notamment, sont facilement altérables, et leur destruction débute par celle des feldspaths et par la perte des alcalis pour se terminer par l'altération du pyroxène et du péridot, qui perdent une partie de leur silice et la majeure partie de leurs bases.

C'est au cours de cette altération que se forment, d'après des processus plus ou moins bien connus, en même temps que les limons et les diverses matières solubles, les substances colloïdales ou affectant l'état colloïdal, dont nous avons parlé. Ces substances demeurent en suspension au sein des eaux qui charrient les limons, grâce à la nature de la solution où elles baignent. L'eau du Nil, pendant la crue, ne contient pas, en effet, suffisamment d'électrolytes capables de précipiter les colloïdes, mais elle est assez bien pourvue de défloculants (carbonates et silicates alcalins, ammoniaque, etc.; voir Lucas, *op. cit.*) pour que les corps colloïdaux ou à l'état colloïdal s'y maintiennent en suspension (*micelles* ou *hydrosols*). Ces défloculants proviennent en partie des roches originelles et en partie de la décomposition de matières végétales

(algues, etc.). C'est aussi probablement à une *action préservatrice* exercée, soit par des *hydrosols* minéraux, soit par des colloïdes organiques, que les colloïdes qui accompagnent les limons doivent de pouvoir demeurer longtemps sous forme de *sols*, en dépit de la présence de certains des électrolytes que l'on trouve dans les eaux.

Aussitôt déposée, la *tina ʿaslouga* subit l'influence des agents atmosphériques. La solution qui y circule se modifie peu à peu : l'ammoniaque disparaît et avec elle son action défloculante; les carbonates et silicates alcalins se transforment en bisilicates et bicarbonates; sous l'effet de diverses influences de contact, la silice en pseudo-solution se coagule; la capillarité provoque l'ascension des eaux salées des couches profondes (*eaux d'épanchements*); l'évaporation concentre la solution des électrolytes, etc., et c'est ainsi que les substances colloïdales sont ou plus ou moins détruites, ou perdent la forme de *sols* pour prendre celle de *gels*. Dans ces transformations, la précipitation réciproque des colloïdes joue probablement un certain rôle. Nous ne nous étendrons pas davantage sur ces divers points, dont la plupart sont aujourd'hui bien connus.

*
* *

Dans notre étude sur la production du tabac en Égypte [1], nous avions émis l'hypothèse que la nitrification dans les dépôts récents doit être lente, et qu'à l'instar de ce qui se passe dans certaines terres vierges (latérites notamment), les ferments nitriques ne doivent devenir actifs qu'après que le sol a subi pendant quelques mois l'action des agents atmosphériques, et que, de plus, cette activité ne doit se maintenir que par l'aération continuelle de la terre (labours, binages, etc.). Un essai de nitrification, entrepris simultanément sur des dépôts récents de 1918 et sur des dépôts plus anciens, nous a montré que, *si les conditions sont favorables*, la nitrification est assez rapide et aussi intense, sinon davantage, dans la *ʿaslouga guédida* que dans la *ʿaslouga qadima* (voir le tableau de la page ci-contre).

Notre essai a été entrepris sur 100 grammes d'alluvions, auxquels on a ajouté un gramme de sang desséché et qu'on a aérés souvent et maintenus autant que possible à 20 p. 100 d'humidité. Les alluvions ainsi traitées se trouvaient dans des conditions favorables de nitrification. Mais on ne saurait conclure de nos résultats que la nitrification se produit d'une façon aussi satisfaisante dans les alluvions en place. Ce que nous avons

---

[1] *Bulletin de l'Institut égyptien*, 5e série, t. XI, 1917, p. 205.

Tableau X.

NITRIFICATION DES ALLUVIONS *SODA* (1918) (VIERGES ET ANCIENNES).

	'ASLOUGA GUÉDIDA.		'ASLOUGA QADIMA.	
	1	2	1	2
	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.
Azote total existant dans les alluvions le 28 février 1918	0.120	0.120	0.118	0.118
Azote organique ajouté le 28 février 1918 (1 gramme de sang desséché)	0.106	0.106	0.106	0.106
Azote total trouvé au bout de 80 jours (le 29 mai 1918)	0.266	0.238	0.232	"
Trouvé au bout de 54 jours (23 avril 1918) :				
Humidité	19.00	9.52	14.14	16.74
Azote nitrique (N)	0.077	0.046	0.074	0.074
Nitrites	légères traces	forte réaction	légères traces	forte réaction
Ammoniaque	"	"	"	légères traces
D'où azote nitrifié en p. 100 de l'azote total	**28.9**	**19.3**	**31.9**	**31.9**
— — — ajouté	72.6	43.4	69.8	69.8
Trouvé au bout de 80 jours (29 mai 1918) :				
Humidité	7.2	5.1	6.6	7.0
Azote nitrique (N)	0.096	0.056	0.073	0.076
Nitrites	forte réaction [1]	forte réaction	traces [2]	traces
Ammoniaque	"	"	"	"
D'où azote nitrifié en p. 100 de l'azote total	**36**	**23.5**	**31.4**	**32.7**
— — — ajouté	90.5	52.8	68.9	71.7

[1] 0,02 KNO^3. — [2] 0,013 KNO^3.

dit des propriétés physiques des dépôts vierges suffit à nous donner la certitude qu'elle doit y être très lente, sinon impossible. Nous nous proposons d'étudier également ce point, dès que les circonstances nous le permettront.

Signalons en passant l'influence de l'humidité du sol sur la nitrification; nos résultats confirment à cet égard ceux de M. Roche [1] et de M. Prescott [2]. Le taux d'humidité du sol paraît être un des facteurs les plus importants de la nitrification dans ce pays.

RÉSUMÉ.

Dans cette étude, nous avons essayé de définir les trois types d'alluvions des *gazayer* et des *saouahel* d'Égypte, ainsi que les cultures et les pratiques que les agriculteurs considèrent les mieux appropriées à chacun d'eux. Nous avons exposé les notions qui, à cet effet, guident les fellahs et montré combien, en cette matière, tout comme en tant d'autres, les règles empiriques qu'ils se sont tracées sont amplement justifiées.

La culture telle qu'elle a lieu depuis les époques les plus reculées dans les *gazayer* et les *saouahel*, est une culture *bâali* (sans arrosages). C'est un mode particulier de *culture sèche* ou *dry farming*. D'ailleurs, l'Égypte entière, avant l'introduction de l'irrigation pérenne, était soumise au même *dry farming*, que, du reste, l'on pratique actuellement dans la région des bassins encore irriguée d'après l'antique système d'inondation.

N'est-il pas curieux de constater que nos cultivateurs ont de tout temps connu dans la pratique de ce système non seulement la nécessité, mais encore le moyen de prévenir toute déperdition d'eau par l'ameublissement du sol et attaché à la constitution de celui-ci et au niveau de la nappe souterraine l'importance qu'ils méritent? Ces facteurs leur ont constamment servi de base. C'est pourquoi des alluvions qui, dans d'autres contrées, sont susceptibles de donner, *irriguées ou en dry farming*, de riches récoltes, sont ici délaissées ou utilisées uniquement pour des cultures secondaires.

---

[1] *Loc. cit.*

[2] Non encore publiés.

Le fellah sait, en effet, par expérience, que de tels dépôts ont un pouvoir de rétention pour l'eau qui, très satisfaisant dans d'autres conditions, est, dans celles des *gazayer* et des *saouahel*, tout à fait insuffisant.

Le cultivateur a appris que la perméabilité des alluvions *safra* et *ramlieh* fait baisser rapidement le plan d'eau souterraine à mesure que le Nil descend et que cette baisse devient au bout de peu de temps assez grande pour que la capillarité, malgré son ampleur dans ces alluvions, ne parvienne plus à compenser les pertes par évaporation.

En ce qui concerne les alluvions *soda*, l'expérience du fellah est non moins intéressante. Il sait que la *'aslouga guédida*, c'est-à-dire le limon argileux fraîchement déposé en couche épaisse, possède des propriétés qui en rendent la culture impossible, mais il sait aussi que quelques mois d'exposition aux agents atmosphériques suffisent à la transformer en une terre des plus fertiles.

Nous avons montré que c'est à la présence de l'argile colloïdale en fortes proportions qu'il faut attribuer la plasticité, la compacité et les autres défauts de cette *tina*. Nous avons rappelé les phénomènes qui contribuent à amender cette alluvion, phénomènes parmi lesquels nous avons mis plus particulièrement en évidence l'apparition au sein du sol d'une solution plus concentrée de sels, ou électrolytes, capables de coaguler l'argile colloïdale et de permettre ainsi l'ameublissement de la terre. Cette apparition est due surtout à l'ascension par capillarité des eaux souterraines (eaux d'épanchements salées) et à leur évaporation ultérieure.

Le cas de ces alluvions *soda* nous fournit une confirmation de plus de ce que nous avons toujours avancé, à savoir : qu'il y a argile et argile, côte à côte, avec des propriétés différentes et que les sels interviennent si fréquemment et affectent la productivité du sol d'une manière si sensible qu'il faut toujours en tenir compte parmi les facteurs agrologiques intrinsèques les plus dominants qui règlent cette productivité. Il faut toutefois considérer la nature et la proportion de ces sels.

Nous avons toujours admis que c'est principalement au pouvoir ameublissant de certains des constituants des solutions qui circulent au sein de nos terres d'Égypte que nous devons la possibilité de les travailler aisément et d'en tirer de riches récoltes en dépit d'une teneur en argile qui, ailleurs, eût suffi à rendre toute culture impossible. A notre avis, les sels

solubles de calcium (chlorure surtout), en s'opposant à la formation du carbonate de sodium et en prévenant, par l'aération qu'ils permettent, la transformation en ce carbonate, des bicarbonates alcalins que l'on trouve assez abondamment dans presque toutes les terres d'Égypte, mettent celles-ci à l'abri d'une improductivité plus ou moins complète.

VICTOR M. MOSSÉRI.

Le Caire, le 5 mai 1919.

EXTRAITS

DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES.

SÉANCE DU 4 NOVEMBRE 1918.

Présidence de M. J. B. Piot bey.

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. J. B. Piot bey, *président.*
le Dr Hume, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Ahmed pacha Zéki, Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, G. Fleuri, R. Fourtau, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, F. Hughes, P. Lacau, Dr I. G. Lévi, A. Lucas, Mohammed pacha Magdi, V. Mosséri, J. Raimondi.

Membre correspondant : R. P. Lammens.

Assistent à la séance : MM. Abd el Rahman bey Rida, Hilmy bey Issa, Abd el Meguid bey Omar, Ahmed bey Amin, Osman bey Fahmy, Ahmed bey Seoud, Wainwright, Mme Devonshire, etc.

MM. le Dr Baÿ et le Dr W. Innes bey s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion.

Le Président prononce l'éloge funèbre du Dr Eloui pacha, oculiste de grande valeur et philanthrope, qui était membre honoraire de l'Institut

depuis 1909, et suspend la séance pendant quelques minutes en signe de deuil (voir annexe I).

A la reprise, le Président explique pourquoi, avec la gracieuse autorisation de Sa Hautesse le Sultan, notre Société a repris le titre d'Institut d'Égypte, qui fut illustré jadis par les savants éminents qui le composaient lors de l'expédition de Bonaparte. Lorsqu'en 1859 fut créée une nouvelle société scientifique et littéraire, elle n'osa pas prendre l'ancien nom et se contenta du titre d'Institut égyptien. La reprise de la dénomination d'Institut d'Égypte, faite à l'occasion d'une modification des Statuts qui avait été reconnue nécessaire, impose à tous les membres l'obligation de maintenir l'éclat d'un titre si respecté (voir annexe II).

M. Fourtau présente l'étude qu'il vient de terminer sur les *Vertébrés miocènes de l'Égypte*, spécialement sur les ossements fossiles récemment découverts à Moghara, entre le Ouady Natroun et Syouah.

Le Président remercie l'auteur, puis félicite au nom de l'Institut, aux applaudissements de tous les membres présents, MM. Audebeau bey et V. Mosséri, qui viennent d'être élus à l'unanimité membres correspondants de l'Académie d'Agriculture de France (voir annexe III).

L'ordre du jour appelle la communication d'Abd el Hamid bey Moustapha sur *L'Interprétation des blasons musulmans à signes hiéroglyphiques*. Renonçant à voir dans les écussons gravés sur les monuments ou tracés sur des objets arabes des XIVe et XVe siècles les armoiries des sultans égyptiens, le conférencier, s'appuyant sur des textes arabes contemporains de ces monuments, démontre que ce sont les armes parlantes d'émirs et hauts personnages par les soins de qui les édifices avaient été construits ou les objets fabriqués; les insignes qui reviennent le plus fréquemment sont l'encrier, le cimeterre, le hanap, la fleur de lis, etc. Il fait l'application de sa théorie à douze blasons et accompagne les explications de projections.

L'assistance applaudit le conférencier, que le Président remercie en le félicitant du succès de ses recherches.

Sir William Willcocks ayant prévenu qu'il ne pouvait pas donner la communication qu'il avait fait inscrire à l'ordre du jour, la séance publique est levée à 6 heures.

L'Institut se réunit ensuite en Comité secret.

Il procède à la répartition des membres titulaires entre les quatre sections prévues à l'article 3 des Statuts. Il est ainsi reconnu que la première section, lettres, beaux-arts et archéologie, compte 12 membres; la deuxième section, sciences morales et politiques, compte 8 membres; la troisième section, sciences physiques et mathématiques, compte 13 membres; la quatrième section, médecine, agronomie et histoire naturelle, compte 10 membres.

Il y a sept sièges vacants.

Les candidats à ces sièges qui ont adressé leur demande conformément à l'article 12 des Statuts sont au nombre de huit :

Pour la première section :

1. M. Breccia, conservateur du Musée d'Alexandrie, présenté par MM. Lacau et Gauthier.

Pour la deuxième section :

2. M. Firmin van den Bosch, juge au Tribunal mixte, présenté par MM. Piot bey et Foucart.

3. M. Caloyanni, juge au Tribunal mixte, présenté par S. E. Mohammed pacha Magdi et M. le Dr Georgiadès.

4. M. Tourcille, ingénieur aux Chemins de fer de l'État, présenté par M. Piot bey et S. E. Ahmed pacha Zéki.

5. Abd el Hamid Moustapha bey, directeur du service des Mehkemehs au Ministère de la Justice, présenté par S. E. Mohammed pacha Magdi et Aly bey Bahgat.

Pour la troisième section :

6. Abd el Meguid bey Omar, sous-directeur de l'École Polytechnique, présenté par Aly bey Bahgat et M. Fleuri.

Pour la quatrième section :

7. M. le Dr Valentin, présenté par M. Piot bey et le Dr Georgiadès.

8. M. le Dr Bain, directeur de l'Institut antirabique du Caire, présenté par le Dr Baÿ et M. Fleuri.

Le vote pour l'élection de ces candidats aura lieu dans la première séance de décembre.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

ANNEXE I.

Le Président. — A la reprise de nos séances, j'ai le regret d'avoir à vous annoncer le décès, survenu le 23 octobre dernier, du Dr Eloui pacha, membre honoraire de notre Société. C'est une belle et noble figure qui vient de disparaître : *belle* par sa science qui, puisée à notre brillante École lyonnaise, fit de lui un oculiste éminent, de notoriété mondiale; *noble* par un dévouement absolu à toutes les misères matérielles et morales qui assiègent notre pauvre humanité.

Sa vie fut un continuel labeur; il en consacra la plus grande partie à donner ses soins aux indigents, à améliorer le sort cruel des malheureux aveugles, à répandre l'instruction et en élever le niveau jusqu'aux sommets universitaires.

A tous ces titres, il a bien mérité de la Science, de l'Égypte et de l'humanité.

Nous saluons sa mémoire du juste tribut de nos regrets et de notre admiration, et nous exprimons à sa famille éplorée nos bien sincères condoléances.

ANNEXE II.

Le Président. — Notre séance d'aujourd'hui inaugure une nouvelle ère pour notre Société. Par votre récente décision, gracieusement accueillie par S. H. le Sultan, notre auguste Patron, vous avez substitué à votre ancien titre celui d'Institut d'Égypte, dans la très louable intention de rappeler les liens qui nous rattachent à l'illustre corps savant créé par Bonaparte, il y a 120 ans!

Le décret de fondation de l'Institut d'Égypte est en effet daté du 3 fructidor, an VI (20 août 1798), et la première séance eut lieu le 6 fructidor suivant.

Le Comité chargé par Bonaparte de l'organisation de l'Institut était composé de savants déjà célèbres, la plupart membres de l'Institut de France, et c'est parmi les membres de la Commission des Sciences et Arts que le Comité désigna les 36 premiers fondateurs de l'Institut d'Égypte.

Monge reçut la présidence, Fourier fut nommé secrétaire et Bonaparte se réserva la vice-présidence. Le jeune général montrait ainsi en quel honneur il tenait les savants et son respect pour ce qu'il appelait *la dignité des Sciences:* aussi assidu aux séances que ses lourdes charges le lui permettaient, il faisait passer son titre de membre de l'Institut d'Égypte avant tous les autres.

Selon les vues de Bonaparte, le nouvel établissement devait s'occuper principalement «du progrès et de la propagation des lumières en Égypte, de la recherche, de l'étude et de la publication des faits naturels, industriels et historiques de l'Égypte».

Vous savez, mieux que moi, comment, en moins de quatre années, ce vaste programme fut rempli par nos actifs devanciers. Aux prises avec des difficultés inouïes, animés d'une ardeur, d'un dévouement, d'un esprit scientifique qui bravent l'éloge le plus enthousiaste, ils ont élevé à la science française ce monument, plus durable que l'airain, qui porte le titre modeste de *Description de l'Égypte.*

Et lorsque, 60 ans plus tard, en 1859, il fut question de reconstituer une société scientifique et littéraire, ce fut à l'un des survivants de l'ancien Institut d'Égypte que nos prédécesseurs s'adressèrent pour la formation de cette Société. Par un sentiment de modestie peut-être exagéré, elle n'osa prendre le titre instauré par Bonaparte et se contenta de celui, un peu trop ambigu, d'Institut égyptien.

C'est Jomard, ingénieur géographe, devenu archéologue, alors âgé de 80 ans, qui, sollicité par les promoteurs de l'Institut égyptien d'apporter son concours à la nouvelle société, s'empressa jusqu'à sa mort de collaborer activement à ses travaux et fut acclamé Président honoraire. Jomard a donc été le lien naturel qui nous unit au premier Institut d'Égypte.

En reprenant pour notre part le titre de noblesse si chèrement acquis par les savants de l'Expédition française, nous avons assumé la tâche de nouvelles obligations; nous avons souscrit implicitement l'engagement d'honneur de continuer l'admirable programme formulé par nos aînés. Noblesse oblige!

Je sais bien que, beaucoup plus limités par nos ressources, nos moyens et notre rayon d'action, nous ne saurions émettre l'orgueilleuse prétention d'égaler ces géants. Tout au moins, faisons preuve de bonne volonté, et que chacun de nous, dans sa sphère d'activité, selon ses connaissances et ses aptitudes, apporte sa pierre à l'édifice moral, littéraire et scientifique si largement ébauché par nos aînés. Le flambeau qu'ils nous ont transmis et que nous devons remettre entre les mains des générations futures ne doit ni s'éteindre, ni perdre de son éclat pendant qu'il nous est confié.

ANNEXE III.

L'Institut apprendra certainement avec la plus vive satisfaction que nos deux collègues, Andebeau bey et V. Mosséri, viennent d'être élus, à l'unanimité, membres correspondants de l'Académie d'Agriculture de France.

C'est la juste et légitime récompense des beaux travaux sur l'agriculture égyptienne dont notre Société s'honore d'avoir eu la primeur. Le vote de l'Académie, en consacrant la valeur et l'importance de l'œuvre de nos collègues, est pour eux une marque de haute estime qui rejaillit sur notre Société.

En votre nom et au mien, j'adresse à Andebeau bey et à M. V. Mosséri nos plus cordiales félicitations.

J. B. Piot.

SÉANCE DU 9 DÉCEMBRE 1918.

Présidence de M. J. B. Piot bey.

La séance est ouverte à 5 heures p. m.

Sont présents :

MM. J. B. Piot bey, *président.*
le Dr Hume, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Ahmed pacha Zéki, Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, G. Fleuri, G. Foucart, R. Fourtau, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, P. Lacau, Dr I. G. Lévi, A. Lucas, Mohammed pacha Magdi, V. Mosséri, J. Raimondi.

S. E. le Dr Issa pacha Hamdi et M. G. Ferrante se font excuser de ne pouvoir assister à la séance.

Le Secrétaire général lit le procès-verbal de la séance du 4 novembre 1918, qui est adopté.

Le Président prononce l'éloge funèbre de notre regretté vice-président, le Dr Baÿ, décédé le 20 novembre, et suspend la séance en signe de deuil (voir annexe I).

A la reprise de la séance, le Président présente à Aly bey Bahgat, au nom de l'Institut, l'expression de douloureuse sympathie de tous ses collègues, au sujet de la mort de son fils. Il annonce le don par M. A. Lucas de sa brochure *Cotton fires in Egypt* pour la Bibliothèque, et lui adresse ses remerciements.

M. Audebeau bey a ensuite la parole pour la lecture de la protestation des savants de Lille contre les crimes commis par les Allemands, qui a été

adressée aux Académies de France et insérée dans leurs bulletins. L'Institut d'Égypte, profondément indigné des faits dénoncés par MM. Calmette, Parenty, Witz, etc., déclare se solidariser avec les signataires de la protestation et prend les résolutions suivantes :

1° Ne collaborer désormais à aucune publication allemande; ne participer à aucune réunion scientifique, à aucun congrès international aux côtés de collègues allemands qui n'auraient point préalablement marqué par une manifestation publique leur désapprobation des actes contraires au droit des gens accomplis au cours de cette guerre par leur Gouvernement.

2° L'Institut flétrit de la même réprobation les actes contraires au droit des gens commis par les coalisés de l'Empire allemand.

3° L'Institut décide de rayer du nombre de ses membres tous les sujets de l'Empire allemand et de ses alliés.

Puis le Président salue le triomphe du Droit dans une vibrante allocution, dont la péroraison est longuement applaudie (voir annexe II).

L'ordre du jour appelle la nomination de membres titulaires. Pour sept sièges vacants se présentent huit candidats, dont les titres ont été exposés dans la séance précédente.

L'Institut constate que le nombre de membres présents n'est pas suffisant pour qu'une majorité puisse être atteinte aux termes de l'article 13 des nouveaux Statuts. Même en interprétant cet article et déduisant du nombre des titulaires les membres momentanément absents d'Égypte, il est impossible d'atteindre le quorum.

Il est néanmoins procédé au vote et, après dépouillement du scrutin, le Président déclare qu'avec regret il ne peut proclamer élu aucun des candidats, qui pourront se représenter pour la séance d'avril prochain.

La séance est levée à 5 h. 3/4 p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

ANNEXE I.

Le Président. — Messieurs, le siège qui fut si dignement rempli à mon côté vient de perdre son titulaire dans des circonstances tragiques. Notre vieil ami, l'un de nos vice-présidents, le Dr Baÿ, a payé le suprême tribut à la nature le 20 novembre dernier.

En votre nom, j'ai apporté sur sa tombe le dernier adieu, et j'ai retracé sommairement les titres qui lui avaient valu toute notre estime et toute notre affection.

Né à Bordeaux, de père Danois et de mère Française, il sut allier merveilleusement, dans le cycle de son évolution, les plus nobles qualités des deux races, bien que de sentiments, il fut plutôt latin que scandinave.

Par ses remarquables aptitudes professionnelles et artistiques, le Dr Baÿ eût facilement acquis la célébrité, si son profond dédain de tout geste utilitaire ne l'avait confiné dans la discrétion et le recueillement.

Ame d'élite, esprit richement cultivé, l'art, dans toutes ses manifestations les plus élevées, le disputait, chez lui, à la science dans toutes ses applications.

La disparition du Dr Baÿ est une grande perte pour l'Institut et un deuil cruel pour ses amis.

A titre d'hommage à sa mémoire, je vous prie de suspendre la séance.

ANNEXE II.

Mes chers Collègues,

A la suite de l'énergique protestation que vous venez d'émettre contre les atrocités sans nom et sans nombre commises dans cette guerre par les Allemands et leurs coalisés, permettez-moi, sans crainte d'enfreindre le règlement de l'Institut, qui prohibe de nos discussions toute question politique, de saluer dans la brillante victoire des Alliés l'avènement d'une ère nouvelle pour l'humanité.

Le droit du plus fort que, malgré la lettre, notre bon La Fontaine a finement stigmatisé dans la fable *le Loup et l'Agneau*, fut l'opprobre d'un long passé, tant qu'il n'eut pas, pour se justifier, la nécessité d'imposer aux peuples barbares les notions de justice et d'équité, venues d'Athènes et de Rome, et qui devinrent le fondement des sociétés civilisées.

Pendant ce dernier demi-siècle, la Prusse se prévalut de ce droit brutal pour dépouiller successivement le Danemark, l'Autriche et la France de leurs plus belles provinces, contre la volonté des populations ainsi subjuguées et traitées en vil troupeau.

Il faut bien le dire, quand la Prusse et l'Autriche, tels Tricoche et Cacolet, s'unirent pour la conquête des duchés de Slesvig-Holstein, la diplomatie mondiale resta inerte et silencieuse devant cette spoliation; mais la voix de la France s'éleva pour exiger et obtenir l'adhésion par plébiscite des habitants de ces provinces, à l'exemple de Nice et de la Savoie!

Ce fut là le premier coup du *chiffon de papier;* et cette faute initiale, pire qu'un crime, nous valut bientôt Sadowa, Sedan et 44 ans de ruineux armements, pour aboutir enfin au plus effroyable des cataclysmes.

Pendant que toutes les nations s'attachaient à prévenir la guerre, dont on prévoyait les horreurs, l'Allemagne mettait tout en œuvre pour s'y préparer et accumulait de son côté toutes les chances de vaincre.

Nous savons aujourd'hui que les événements de Serajevo furent pour l'Allemagne le prétexte de la déclaration de guerre, et qu'elle força l'Autriche à ouvrir les hostilités contre la Serbie, malgré les efforts des grandes puissances pour amener une solution pacifique du conflit.

Ce que fut cette guerre, chacun de vous le sait.

Conduite par le Kaiser et ses alliés avec une férocité qui laisse loin en arrière les atrocités des Vandales, elle vient de se terminer à la honte de ses auteurs qu'attend, nous l'espérons bien, une répression impitoyable.

Il n'a pas fallu moins de 51 mois d'une lutte acharnée et l'intervention successive des armées des deux continents pour réduire à l'impuissance, d'abord chacun des complices, puis enfin le principal criminel, et faire ainsi disparaître à jamais le rêve teuton d'hégémonie universelle.

Ceux de ma génération qui ont été les témoins de la guerre de 1870 ont pu attester que beaucoup de crimes contre le droit des gens furent commis à cette époque par les Allemands: mais le monde resta sourd à toutes les protestations. La victoire assurait l'impunité au vainqueur et étouffait les cris de détresse des vaincus. Et qui, même aujourd'hui, si l'Allemagne eût gagné la guerre, aurait osé lui demander compte de ses infamies?

Voilà pourquoi les Clausewitz, les Bernhardi, etc., prêchèrent la guerre sans merci!

Mais quelle joie, malgré nos deuils, pour les anciens qui n'ont jamais désespéré de la justice immanente, évoquée par Gambetta!

Le monde est enfin délivré de l'affreux cauchemar qui l'angoissait depuis plus de 40 ans. La victoire des armées de l'Entente, en substituant à la formule brutale de la force primant le droit le principe fécond, tiré de la loi morale, de la force mise au service du droit, sera notre sauvegarde dans l'avenir.

Saluons avec tout notre enthousiasme les Libérateurs des peuples opprimés, saluons aussi l'avènement de cette aube de justice qui se lève sur le monde et qui fera une humanité supérieure. Puisse-t-elle nous apporter l'assurance que désormais, les Peuples, libres de leurs destinées, s'attacheront enfin à régler pacifiquement tous les conflits éventuels, et à clore définitivement la série des guerres qui, trop longtemps, ont affligé l'humanité!

J. B. Piot.

SÉANCE DU 30 DÉCEMBRE 1918.

Présidence de M. J. B. Piot bey.

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. J. B. Piot bey, *président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, G. Fleuri, R. Fourtau, Ch. Gaillardot bey, Dr W. Innes bey, F. Hughes, Dr N. Georgiadès, Dr I. G. Lévi, Mohammed pacha Magdi, E. Piola Caselli, J. Raimondi.

Le Secrétaire général lit le procès-verbal de la séance du 9 décembre, qui est adopté sans observations.

S. E. Mohammed pacha Magdi fait une communication, *L'étendard d'Erment,* dans laquelle il raconte comment, lors d'un mariage, une dispute dans laquelle il y eut des morts et des blessés eut lieu parce que le cortège du fiancé, en se rendant au domicile de la mariée, habitant un autre hameau, n'avait pas suivi strictement les coutumes locales réglementant le port des drapeaux en cette circonstance (*Bulletin,* p. 1).

A propos de divers passages de cette conférence, M. Daressy rappelle que les temples antiques d'Erment (l'ancienne Hermonthis) ont servi à bâtir les fondations de la sucrerie; qu'une race spéciale de chiens, à laquelle cette ville a donné son nom, dérive, paraît-il, d'animaux amenés par les soldats de l'Expédition de Bonaparte; enfin que dans l'antiquité le dieu de la localité était Mentou, une divinité guerrière, et que d'après les faits

exposés il semblerait que les habitants du pays ont conservé la combativité de leurs ancêtres.

Le Président remercie le conférencier et lève la séance à 5 h. 20 p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

SÉANCE DU 13 JANVIER 1919.

Présidence de M. J. B. Piot bey.

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. J. B. Piot bey, *président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Ahmed pacha Zéki, Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, G. Fleuri, G. Ferrante, R. Fourtau, Ch. Gaillardot bey, Dr W. Innes bey, P. Lacau, Dr I. G. Lévi, A. Lucas, Mohammed pacha Magdi, Pélissié du Rausas, J. E. Quibell.

Le Secrétaire général donne lecture du procès-verbal de la séance du 30 décembre 1918, qui est adopté sans observations.

Le Président lit ensuite, au nom de son auteur, une note de M. J. Barois sur *La prison de saint Louis à Mansourah,* signalant un dessin exécuté par Karl Girardet, publié en 1844 dans le *Magasin pittoresque,* représentant ce qui subsistait alors de la maison où, selon la tradition, Louis IX aurait été enfermé après sa défaite et sa capture près de Mansourah (*Bulletin,* p. 7).

La parole est ensuite donnée à M. D. Limongelli pour une étude sur *Le problème des amphithéâtres,* dans laquelle le conférencier établit les formules

indiquant les dimensions à donner aux gradins pour que l'orateur soit bien vu et entendu de toutes les parties d'un amphithéâtre (*Bulletin*, p. 15).

MM. Audebeau bey et Fleuri signalent quelques phénomènes d'acoustique dont il y a lieu de tenir compte dans la construction des théâtres.

Le Président remercie et lève la séance publique à 5 h. 1/2 p. m.

L'Institut se réunit ensuite en Comité secret.

Le Président annonce les décès de M. le comte d'Aunay, doyen des membres honoraires de l'Institut, sa nomination datant du 5 novembre 1886, et du Dr O. von Lemm, professeur à l'Université de Pétrograd, qui était membre honoraire depuis le 12 avril 1901.

L'Institut nomme ensuite membre honoraire M. Deflers, ancien membre titulaire, qui a quitté l'Égypte récemment, et membre correspondant M. H. Boussac, dont les candidatures avaient été présentées dans la séance précédente.

Il est ensuite procédé à l'élection du Bureau pour l'année 1919. Il y a 28 suffrages exprimés, dont 14 sont parvenus par lettre.

Obtiennent la majorité au premier tour :

Président.....	MM. J. B. Piot bey.
Vice-présidents.....	le Dr Hume et Piot bey.
Secrétaire général.....	G. Daressy.
Secrétaire adjoint.....	H. Gauthier.
Trésorier-bibliothécaire....	D. Limongelli.

Membres du Comité des Publications : MM. V. Mosséri, Ala bey Bahgat, G. Fleuri, A. Lucas.

M. Piot bey remercie les membres présents de la marque de confiance qu'ils ont témoignée à l'ancien Bureau de l'Institut égyptien en le renommant pour diriger les destinées du nouvel Institut d'Égypte, mais déclare que pour des motifs personnels il ne peut accepter le siège de Président. Un second tour de scrutin a donc lieu de suite, et S. E. Ismaïl pacha Sirry est élu président par 11 suffrages sur 18 votants.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

SÉANCE DU 3 FÉVRIER 1919.

Présidence de M. J. B. Piot bey, *vice-président.*

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. J. B. Piot bey, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ch. Audebeau bey, R. Fourtau, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, F. Hughes, Mohammed pacha Magdi, J. Raimondi.

Membres honoraires : le R. P. de Vregille et Sir William Willcocks.

Membre correspondant : le R. P. Lammens.

S. E. Ismaïl pacha Sirry, MM. Ahmed bey Kamal, G. Ferrante, Dr I. G. Lévi, A. Lucas, V. Mosséri et D. Pachundaki se sont excusés de ne pouvoir assister à la séance.

Le Secrétaire général lit le procès-verbal de la séance du 13 janvier, qui est adopté sans observations.

Le Vice-Président lit une lettre par laquelle le Président fait connaître que S. H. le Sultan a bien voulu approuver les décisions prises par le Bureau de l'Institut, relativement à la prolongation du dépôt des manuscrits.

Le Vice-Président rappelle le décès récent de l'éminent Président honoraire de la Société, Yacour pacha Artin, aux funérailles duquel l'Institut a assisté en corps et suspend la séance en signe de deuil (voir annexe I).

A la reprise, la parole est donnée à M. Fourtau pour sa communication sur *La Faune pliocène du Wadi Natroun.* Le conférencier présente à l'Institut un certain nombre de débris fossiles, appartenant à toutes les familles

animales, qu'il a recueillis dans les sables qui recouvrent le Qaret el Molouk, dans la vallée des lacs de Natroun (voir annexe II).

M. Piot bey félicite l'orateur sur ses belles découvertes. A la suite, M. Daressy lit une communication sur *La prétendue maison de saint Louis à Mansourah*, dont la conclusion est que si la tradition locale a peut-être conservé le souvenir de l'endroit où ce roi fut enfermé après sa reddition, il ne subsiste rien de la maison qui lui servit de prison (*Bulletin*, p. 27).

Le Vice-Président remercie et fait remarquer combien la vérité historique est difficile à établir.

M. Audebeau bey demande si l'air de *Malbrouk*, connu en Égypte, ne remonte pas aux temps des croisades, ainsi que cela a été dit. M. Daressy répond que cet air a pu être populaire au moment de l'expédition de Bonaparte, mais qu'il avait été introduit en ce pays quelque temps auparavant par des marchands ou des matelots, sans qu'on puisse toutefois en faire remonter l'origine à l'époque des croisades.

La séance est levée à 5 h. 1/2 p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

ANNEXE I.

DISCOURS DE M. PIOT BEY SUR LA TOMBE DE YACOUB PACHA ARTIN.

Au nom de l'Institut d'Égypte, venu en corps accompagner à sa dernière demeure son vénéré Président honoraire, j'apporte, à titre de doyen de la Compagnie, le pieux tribut de nos regrets et de notre fidélité au souvenir de Yacoub pacha Artin.

Pendant près de 40 ans d'une existence des plus actives et des mieux remplies, non seulement il fut d'une assiduité exemplaire à nos séances, mais encore il contribua plus que tout autre aux travaux de l'Institut en traitant les sujets les plus variés, avec une compétence et un talent irrécusables. Nos annales sont remplies de ses mémoires sur l'histoire, l'archéologie, la linguistique, la numismatique, la science héraldique, l'économie politique, l'instruction publique, etc.

Admirablement préparé à la longue et brillante carrière qu'il devait parcourir en Égypte par de solides études à Paris, à Constantinople et au Caire, par de nombreux et longs voyages d'instruction dans les diverses contrées de l'Europe, il bénéficia de la haute bienveillance du vice-roi Saïd pacha, ainsi que du Khédive Ismaïl pacha qui en fit le gouverneur de ses enfants et, plus tard, son secrétaire européen.

Sous le règne du Khédive Tewfik pacha, Yacoub pacha Artin fut appelé successivement à de multiples fonctions administratives, dont les principales l'élevèrent à la Direction des Chemins de fer et au Sous-Secrétariat de l'Instruction publique, qu'il menait de front avec les Commissions de la Propriété foncière, du Ver du coton, du Cadastre, des Poids et Mesures, de la Conservation des monuments de l'art arabe, etc. Pendant les trois dernières années de sa vie, le Gouvernement égyptien l'avait nommé Commissaire spécial auprès de la Compagnie du Canal de Suez.

Sa maison, largement et cordialement hospitalière, était le rendez-vous de tous les savants étrangers de passage en Égypte, ce qui lui avait valu une grande popularité dans les milieux scientifiques du Continent et auprès des Gouvernements étrangers, qui lui conférèrent les plus hautes distinctions. Grâce à sa connaissance approfondie des langues orientales et de la plupart des langues européennes, grâce à l'intérêt passionné qu'il portait aux pays du Levant, il fut amené à se créer une bibliothèque, libéralement accessible à tous, richement et judicieusement choisie, toutes conditions qui faisaient de notre regretté Président honoraire le conseiller érudit et autorisé de tous ceux qu'attrayent les choses d'Orient.

Issu d'une noble famille arménienne catholique, Yacoub pacha n'oublia jamais sa nation d'origine, si cruellement persécutée. Toute sa vie fut consacrée aux soins de sa communauté et au soulagement de ses infortunés concitoyens. Il eut du moins, avant de mourir, la consolation de voir se lever une aube sereine pour la malheureuse Nation arménienne, enfin délivrée de ses oppresseurs.

Par la grandeur de son œuvre scientifique et littéraire, par la noblesse et la droiture de sa vie privée, Yacoub pacha a fait le plus grand honneur à l'Égypte, où les hommes de son mérite et de sa valeur sont plutôt rares. Il serait à souhaiter qu'il servît d'exemple aux jeunes générations!

L'Institut d'Égypte, profondément reconnaissant du vif éclat que les travaux d'Artin pacha ont fait rejaillir sur notre Société, ressent très vivement la perte causée par la disparition de son cher Président honoraire. Sa mémoire sera toujours vivace dans nos cœurs, inséparable de notre admiration.

Que sa chère fille, si cruellement éprouvée, veuille bien agréer, dans la communauté de nos regrets et de notre affliction, la sincère expression de notre douloureuse sympathie et de nos bien vives condoléances.

ANNEXE II.

M. Fourtau résume ainsi sa communication indiquant les résultats préliminaires de ses *Études sur les vertébrés fossiles du Wadi Natroun.*

Au milieu de la dépression du désert de Nitrée, qui servit de retraite aux anachorètes égyptiens disciples de saint Macaire, s'élève une petite colline de 30 mètres de haut, le Qaret el Monlouk (colline des rois), ainsi nommée parce que la tradition rapporte que ce fut sur cette colline que vécurent deux des plus célèbres moines de la Nitrie, Damianos

et Maximos, tous deux de race royale. Cette tradition a été confirmée à l'auteur par le supérieur du couvent copte «Deir el-Baramousi», où seraient conservés les tombeaux de ces deux saints ermites.

Qaret el Moulouk est formé de bancs de rochers assez friables ensevelis sous une épaisse couche de sables fluviatiles où l'on trouve des ossements fossiles éparpillés çà et là par le courant du fleuve qui charria jadis ces sables.

Les débris de poissons que l'on y rencontre prouvent clairement qu'il y avait là un estuaire, car on peut recueillir côte à côte des dents de requins de petite taille, des dents rostrales d'un poisson-scie analogue à celui qui vit de nos jours dans les mers australes, des plaques dentaires de raies, mourines ou aigle de mer et des vertèbres de Silurides et d'autres poissons d'eau douce, tels que le *Lates* qui vit encore dans le Nil.

Les reptiles, à part un serpent voisin des pythons, sont des reptiles aquatiques : tortues de la même famille que celles qui vivent aujourd'hui dans le haut Nil, un crocodile forme ancestrale de celui du Nil et un gavial qui semble n'avoir vécu à cette époque que dans l'est de l'Afrique.

Les oiseaux, faiblement représentés par quelques débris, étaient une cigogne et un animal de la taille d'un jeune poulet.

Les mammifères sont plus intéressants. Il y a deux espèces de sangliers, un hippopotame nain, un ancêtre des chevaux zébrés actuels (l'hipparion), de grandes antilopes, une gazelle, un mastodonte, un singe cynocéphale, un tout petit lièvre, une loutre géante et un tigre aux canines en forme de poignards à lame dentelée, le *Saber tooth Tiger* des naturalistes américains.

Cette faune n'est pas particulière à l'Égypte : on retrouve les mêmes animaux, ou des formes très voisines, non seulement sur tout le pourtour de la Méditerranée, mais aussi dans les Indes, au pied de l'Himalaya, dans les Siwalek Hills.

L'hipparion, entre autres, se retrouve dans le gisement classique de Pikermi près d'Athènes, en Algérie, en France — Roussillon et Mont Leberon — en Suisse et en Italie — val d'Arno, Monte Bamboli. Et l'on rencontre encore des hipparions aussi bien dans le Panjab (Indes) que dans l'Amérique du Nord. L'hippopotame nain a été trouvé pour la première fois en Algérie, près de Bône; depuis on l'a signalé en Sicile et en Toscane.

La faune du Pliocène du Wadi Natroun a donc des éléments africains proprement dits (mastodonte, crocodile, gavial, tortues), des éléments d'origine asiatique (hippopotame, loutre et antilopes géantes) et des éléments américains (*Saber tooth Tiger* et singes) Cela s'explique très bien, car à cette époque l'Afrique était reliée à l'Europe par Malte et la Sicile, l'Égéide réunissait l'Anatolie à la Macédoine, et le sillon de la mer Rouge non plus que l'Atlantide ne s'étaient pas encore effondrés. L'on conçoit donc quelle facilité avaient les animaux d'alors pour passer d'un pays à l'autre; d'où la grandeur de leur aire de dispersion.

R. Fourtau.

SÉANCE SUPPLÉMENTAIRE DU 17 FÉVRIER 1919.

Présidence de M. J. B. Piot bey, *vice-président.*

La séance est ouverte à 5 heures p. m.

Sont présents :

MM. J. B. Piot bey, *vice-président.*
le Dr Hume, —
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ch. Audebeau bey, R. Fourtau, Dr N. Georgiadès, Dr W. Innes bey, Dr I. G. Lévi, V. Mosséri, E. Piola Caselli.

En outre, une nombreuse assistance est présente.

La parole est donnée tout de suite à Sir William Willcocks, membre honoraire de l'Institut d'Égypte, qui fait en anglais une conférence sur *Le Réservoir du Sadd ou provisions de la nature pour l'irrigation pérenne et la protection contre l'inondation de la vallée du Nil tout entière.* L'éminent ingénieur propose de constituer en réservoir l'espace compris entre le Bahr el Gebel et le Bahr el Zeraf, ce qui assurerait, été et hiver, une provision d'eau suffisante pour tous les besoins de l'agriculture de la vallée inférieure du Nil. A la suite, le conférencier projette sur l'écran un certain nombre de vues de la région dont il vient de parler (*Bulletin*, p. 35).

L'orateur est chaleureusement applaudi, et la séance est levée à 6 h. 1/2 p. m., après que MM. Smith et V. Mosséri eurent posé un certain nombre de questions.

Le Secrétaire général.
G. Daressy.

SÉANCE DU 3 MARS 1919.

Présidence de M. J. B. Piot bey, *vice-président.*

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. J. B. Piot bey, *vice-président.*
le Dr Hume, —
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, G. Ferrante, R. Fourtau, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, P. Lacau, Dr I. G. Lévi, Mohammed pacha Magdi, V. Mosséri, E. Piola Caselli.

S. E. Ismaïl pacha Sirry, MM. A. Lucas et Ahmed bey Kamal se sont excusés.

Assistent à la séance : le sénateur Adamoli, le comte G. Della Croce di Dajola, le R. P. Bovier-Lapierre, MM. F. Pietri, R. Rossetti, Sadek bey Henein, Mme Fourtau, etc.

Les procès-verbaux des séances du 3 et du 17 février sont approuvés après les observations suivantes. M. Daressy lit une réponse à M. Audebeau bey sur sa demande de l'époque à laquelle la chanson de *Malbrouk* a été apportée en Égypte (voir l'annexe).

M. Lévi demande si le Bureau a demandé à M. Smith de remettre par écrit les observations qu'il a présentées à Sir William Willcocks à la suite de sa communication du 17 février. Le Président répond que M. Smith n'a pas remis de note, mais que tenant compte des avis, Sir William a modifié quelques-uns des chiffres qu'il avait énoncés dans la séance.

La parole est donnée à M. Piola Caselli pour sa communication sur *Les associations agricoles pour l'irrigation des terrains,* dans laquelle il préconise la formation en Égypte de sociétés de propriétaires de terrains sur le

modèle des *consorzii* italiens, en vue du creusement de canaux et de masrafs, de l'établissement de machines pour l'irrigation, etc. (*Bulletin*, p. 71).

M. Lévi fait remarquer qu'il y a actuellement en usage quantité de moteurs à vapeur beaucoup plus puissants qu'il ne serait nécessaire pour activer les pompes, et qui restent inactifs une grande partie du temps. Si les propriétaires fonciers s'entendaient pour l'usage en commun de ces machines, cela économiserait une grande partie du charbon gaspillé inutilement.

M. Piot bey signale que des associations pour les irrigations existent en Espagne et en Algérie et que leur fonctionnement a été étudié entre autres par M. Jean Brunhes; il se demande s'il ne serait pas pratique d'utiliser les machines actuelles pour actionner des moteurs électriques. M. Audebeau bey lui répond que l'installation de l'électricité est fort coûteuse et n'est pas à recommander lorsque tout est à organiser.

M. Mosséri dit que les associations de deux ou trois cultivateurs pour l'emploi d'une pompe en commun se terminent souvent par des disputes, mais que si une réglementation convenable était faite, il en résulterait de grands avantages quand le Gouvernement n'aurait plus à s'occuper des canaux privés.

Le Président remercie le conférencier et les membres qui ont présenté des observations sur ce sujet si intéressant.

M. Fourtau donne ensuite une étude sur *Les pluies aux environs du Caire*. Après avoir fait le relevé des grosses pluies tombées au Caire depuis 30 ans et des dégâts qu'elles ont causés, il étudie l'orographie du Moqattam d'où dévallent les eaux qui ont dévasté la région au nord de la capitale lors de la pluie du 17 janvier dernier; au moyen de quelques travaux peu coûteux, ayant pour but de retarder l'écoulement du torrent, on éviterait le retour des catastrophes qu'on a eu à déplorer (*Bulletin*, p. 87).

Le Président remercie l'orateur ainsi que MM. Mosséri et Audebeau bey, qui ont présenté quelques observations.

La séance est levée à 6 heures p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

ANNEXE.

Chateaubriand et le bibliophile Jacob avaient émis l'hypothèse singulière que l'air de *Malbrouk*, que plusieurs voyageurs avaient entendu avec surprise en Orient au début du XIXe siècle, devait être une survivance d'un chant de guerre des Croisés. Je crois qu'il faut s'en tenir à ce sujet à la note que Villoteau a donnée dans la *Description de l'Égypte*, t. XIV, p. 141, dans son article sur l'*État actuel de la musique arabe en Égypte*. Publiant une *Chanson de Malbrouk travestie en chant arabe par les Égyptiens*, dans laquelle les paroles n'ont plus aucun rapport avec celles que nous connaissons, il ajoute en note : «Cette chanson fut composée pendant notre séjour en Égypte; mais l'air en était connu auparavant et on le chantait sur d'autres paroles. Cet air, suivant ce qu'on nous a appris, fut apporté en ce pays par des marchands grecs. Il avait été vraisemblablement déjà corrompu en Grèce avant de parvenir en Égypte, car les changements qu'on y rencontre ne sont nullement dans le goût et le style musical des Égyptiens.»

MM. Virey et Loret se sont déjà occupés de cette question, dont un résumé a été donné par Maspero dans le *Recueil de travaux relatifs à la philologie et à l'archéologie égyptiennes et assyriennes*, t. XIII (1890), p. 111, qui conclut en disant que les versions différentes de *Malbrouk* peuvent avoir des origines différentes et se rapporter aux Grecs, aux soldats français et aux compagnons de Champollion.

G. Daressy.

SÉANCE DU 14 AVRIL 1919.

Présidence de M. J. B. Piot bey, *vice-président*.

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. J. B. Piot bey, *vice-président*.
le Dr Hume, —
G. Daressy, *secrétaire général*.
H. Gauthier, *secrétaire adjoint*.
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire*.

Membres titulaires : Ch. Audebeau bey, G. Fleuri, G. Foucart, R. Fourtau. Dr N. Georgiadès, P. Lacau, A. Lucas, V. Mosséri, Pélissié du Rausas, J. Raimondi.

Assistent à la séance : MM. Clément, Nourrisson, le Dr Mousso, etc.

Le Président et M. Piola Caselli se sont excusés de ne pouvoir assister à la séance.

Le Secrétaire général lit le procès-verbal de la séance du 3 mars, qui est adopté sans observations.

Le Vice-Président annonce le décès du professeur R. Blanchard, membre honoraire de notre Institut depuis 1912 (voir annexe I), puis donne la parole à M. Audebeau bey pour sa *Note sur l'affaissement du nord du Delta égyptien depuis l'Empire romain.*

Notre collègue a étudié les oscillations de l'eau d'infiltration dans les catacombes de Kom el-Chougafa à Alexandrie; il s'est convaincu qu'elles ne sont en rapport ni avec la pluie, ni avec le niveau du Canal Mahmoudieh qui passe non loin de là, mais suivent les variations de la couche d'eau souterraine de la vallée du Nil. Comme il est évident que les Anciens n'ont pas creusé les tombes à un niveau tel qu'elles risquent d'être inondées par les infiltrations, il est certain que nous avons là une preuve d'affaissement du sol d'Alexandrie, semblable à celui dont on constate des traces tout le long de la côte méditerranéenne de l'Égypte (*Bulletin*, p. 117).

M. Mosséri appuie les remarques de M. Audebeau, et admet que des effondrements subits de la croûte terrestre ont pu s'ajouter à un affaissement lent du sol; il est aussi d'avis que les fluctuations du niveau de l'eau dans les hypogées de Kom el-Chougafa sont bien en rapport avec les mouvements de la nappe d'eau souterraine (voir annexe II).

Le Président remercie les conférenciers. Vu la nécessité de procéder sans retard aux élections, il prie les personnes qui ont des observations à présenter de les remettre à la réunion prochaine et lève la séance à 5 h. 1/4 p. m.

L'Institut se réunit ensuite en Comité secret; MM. E. Breccia, F. van den Bosch et le Dr Bain sont élus membres titulaires.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

ANNEXE I.

M. Piot bey. — Notre Société vient de perdre l'un de ses membres honoraires les plus éminents en la personne du professeur Raphaël Blanchard, membre de l'Académie de Médecine et de la Société Centrale Vétérinaire de Paris, décédé le 7 février dernier, à l'âge de 62 ans.

Tout jeune, il occupa la chaire de parasitologie à la Faculté de Médecine de Paris, où son éloquence, son érudition et son entrain lui firent bientôt une réputation hors de pair, non seulement en France, mais encore à l'étranger.

Organisateur, avec Milne-Edwards, des congrès internationaux de zoologie, sa haute valeur scientifique, autant que sa connaissance parfaite des principales langues européennes, l'appelèrent à la présidence de la Commission permanente de la nomenclature zoologique.

Créateur des *Archives de Parasitologie,* il publia un traité, devenu classique, de zoologie médicale, ainsi qu'une *Histoire naturelle et médicale des Moustiques,* connue dans le monde entier.

Nommé correspondant de notre Institut en 1904, il fut élu membre honoraire en 1912, et marqua le plus vif intérêt à nos travaux qu'il suivait assidûment et qu'il honora de sa collaboration.

La mort du professeur Blanchard, en me privant d'un ami très cher, enlève à la Science française un de ses plus dignes représentants qui, pendant 40 ans d'un labeur ininterrompu, a noblement servi l'humanité.

Au nom de l'Institut d'Égypte, j'ai transmis à sa famille éplorée l'hommage de nos vifs regrets et de nos sincères condoléances.

J. B. Piot.

ANNEXE II.

L'AFFAISSEMENT DU SOL DU NORD DE L'ÉGYPTE.

M. Audebeau bey soulève une question au sujet de laquelle il me semble qu'il ne saurait y avoir aucune controverse : il est indéniable que le sol dans la partie septentrionale de l'Égypte a subi une *dénivellation* au cours de la période historique.

Quelle est la valeur exacte de cette dénivellation? Quelles en sont la ou les causes? Est-ce à l'affaissement du sol ou est-ce à la surélévation du niveau de la mer ou est-ce encore à d'autres motifs qu'il faut attribuer la dénivellation constatée? C'est aux géologues qu'il appartient d'en décider.

M. Stanislas Meunier [1] admet, comme forme bien distincte de l'activité

[1] *Histoire géologique de la Mer,* Paris, 1917, p. 90 et suiv.

terrestre, l'affaissement général de la croûte terrestre. Sans la collaboration de cet affaissement, le recul continu du littoral ne serait pas compréhensible. Cet affaissement remet constamment à la portée des vagues de nouvelles portions de roches à désagréger. C'est ainsi que l'érosion, aidée de l'affaissement, aurait percé, il y a 60.000 ans environ, cette espèce d'isthme conjonctif que M. Stanislas Meunier appelle isthme de Calais, dernier trait d'union entre la France et l'Angleterre.

Un cas d'affaissement a été constaté sous une forme particulièrement frappante au large de Sainte-Adresse (Seine-Inférieure), où l'on trouve sur le fond submergé une station humaine datant de l'époque dite du Mammouth, et qui a fourni une série remarquable de silex taillés acheuléens. D'après le grand travail géodésique qui, depuis 1875, a démontré l'affaissement des régions mesurées en 1806 par Bourdaloue, Cherbourg s'est affaissé d'un millimètre par an, et Le Havre de 2 millimètres.

Se passe-t-il quelque chose d'analogue en Égypte? S'il en est ainsi, n'est-il pas curieux de constater que le taux d'affaissement pour nos côtes égyptiennes serait aussi de 2 millimètres par an comme pour Le Havre, si l'on en juge par la dénivellation des hypogées de Kom el-Chougafa datant de la première moitié du IIe siècle?

Pour notre part, le fait d'avoir trouvé près de Mit Salsil, à une cote de 1 m. 40 cent. au-dessous du niveau de la mer, une couche de 5 à 10 centimètres d'épaisseur de terre mélangée d'herbes plus ou moins carbonisées, nous laisse croire qu'il ne s'agit pas — exclusivement, du moins — dans notre cas et peut-être aussi pour toutes les Bararis en général, d'un affaissement lent et régulier, mais également et surtout, d'un effondrement qu'une tradition encore courante attribue à des tremblements de terre survenus il y a quelque mille ans.

M. Audebeau bey m'a communiqué son étude et les graphiques qui l'accompagnent. L'examen de ces diagrammes ne nous laisse aucun doute sur l'origine des eaux de Kom el-Chougafa. Les fluctuations ne sont nullement en rapport avec les précipitations atmosphériques. Les hauteurs pluviométriques annuelles sont également en opposition manifeste avec les niveaux des eaux de la Nécropole.

Nous ne perdons pas de vue le fait, bien connu depuis les beaux travaux de Daubrée sur les eaux souterraines et ceux de tant d'autres savants, que

les eaux pluviales qui tombent à la surface des dunes pénètrent immédiatement dans le sol, y forment une nappe dont la surface supérieure est ondulée comme celle des dunes, mais avec des ondulations beaucoup moins prononcées, et dont les formes varient d'ailleurs à la suite des pluies et des sécheresses. Mais ce phénomène, pas plus que celui des marées, ne saurait expliquer l'allure générale desdites fluctuations.

Les oscillations de ces eaux ne présentent pas non plus de relation avec les fluctuations des eaux du Canal Mahmoudieh.

Par contre, tout fait voir que ces oscillations ont même allure que celles des eaux souterraines observées dans les puits de Chandalat, Korachieh et Chamarka, eaux que, d'après Daubrée, nous avons depuis longtemps appelées *phréatiques*.

M. Audebeau bey pense que les eaux de Kom el-Chougafa font suite à celles desdits puits, c'est-à-dire qu'elles appartiennent à la nappe profonde appelée en Égypte *nappe souterraine naturelle*.

Rien n'empêche qu'il en soit ainsi. Cependant, il se pourrait encore que des couches perméables relient les grès arénacés dans lesquels sont creusés les hypogées, à quelques étendues submergées annuellement par les eaux de la crue du Nil. Les eaux de la Nécropole proviendraient ainsi d'une nappe dite *artificielle*, subissant les mêmes fluctuations que le fleuve.

Dans les deux cas, l'origine serait la même; seul le mode d'infiltration varierait. Quelques sondages et une reconnaissance de la région nous renseigneraient sur ce point.

Il serait utile, enfin, de connaître la composition des eaux du Kom pendant les différents mois de l'année. On en tirerait des indications précieuses.

Une dernière remarque. Pour les années 1910, 1911, 1912 et 1918, on observe dans les niveaux des eaux souterraines un maximum de hauteur qui n'est pas toujours en parfaite harmonie avec la hauteur de la crue correspondante.

Ce phénomène ne doit pas nous étonner. Nous l'avons déjà observé et signalé ici même en 1910 [1].

En 1909, les infiltrations dans les caves du Caire avaient atteint un niveau plus élevé qu'en 1908, où pourtant la crue avait été plus haute.

---

[1] *Le drainage en Égypte*, dans le *Bulletin de l'Institut égyptien*, 1910.

Cela est dû à ce que le sol avait été saturé sur une forte épaisseur par l'eau qu'il avait absorbée en 1908.

Il y a là une sorte d'engorgement qui provoque l'empiétement du commencement d'un cycle sur la dernière phase du cycle qui le précède. Cet empiétement sera d'autant plus marqué que le niveau de la dernière crue considérée aura été plus bas que celui des crues qui l'ont précédée et son arrivée plus précoce.

V. M. Mosséri.

SÉANCE DU 5 MAI 1919.

Présidence de S. E. Ismaïl pacha Sirry.

La séance est ouverte à 5 heures p. m.

Sont présents :

S. E. Ismaïl pacha Sirry, *président.*
MM. le Dr Hume, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Aly bey Bahgat, G. Fleuri, R. Fourtau, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, F. Hughes, Dr I. G. Lévi, V. Mosséri, J. Raimondi, F. van den Bosch, J. Vaast.

Assistent à la séance : S. E. Joseph Aslan Cattaui, les R. P. Lammens, Bovier-Lapierre et Campana, MM. Nourrisson bey, Munier, Mme Mosséri, etc.

Lecture est donnée du procès-verbal de la séance du 14 avril; il est adopté sans observations.

La correspondance comprend des lettres de MM. E. Breccia et F. van den Bosch remerciant l'Institut de leur nomination comme membres titulaires. Le Président lit un éloge funèbre de M. F. Priem, agrégé de l'Université de France, membre honoraire de notre Société, décédé à Paris le 4 avril (voir annexe I).

M. R. Fourtau dépose sur le Bureau de l'Institut sa dernière brochure parue, une étude sur *Les Échinides des «Bagh beds» de l'Inde*.

Le siège de S. E. Yacoub pacha Artin est déclaré vacant par le Président, et le nombre des sièges pour lesquels des candidatures pourront être posées en novembre prochain est ainsi porté à six.

M. Daressy présente sa *Deuxième note sur la prétendue maison de saint Louis à Mansourah*, dans laquelle, démontrant que deux constructions ont été, depuis 1830, successivement indiquées comme bâties sur l'emplacement de la prison du roi, en l'absence de tout document écrit authentique, il est impossible d'admettre la véracité de la légende populaire qui place actuellement le cachot du roi dans une boutique voisine de la mosquée El Moafi (*Bulletin*, p. 135).

M. Fleuri lit une description de la prison de saint Louis par Alexandre Dumas père, qui concorde avec celle que Rifaud, Taylor et autres auteurs ont donnée de la première maison.

M. Fourtau rappelle qu'Alexandre Dumas n'est jamais venu en Égypte; que son livre *Quinze jours au Sinaï* est une supercherie littéraire, et qu'il l'a rédigé d'après des notes de voyage de son ami le peintre Adrien Dauzats.

M. V. Mosséri lit ensuite sa *Note sur les dépôts nilotiques des* gazayer *et* saouahel *d'Égypte*. Il étudie la constitution physique et chimique des alluvions laissées par le Nil et montre comment les cultivateurs indigènes savent utiliser pour le mieux ces dépôts sablonneux ou limoneux, en variant la nature des plantations qu'ils y font suivant la composition de ces apports, dont une longue pratique leur a appris à connaître les différentes qualités (*Bulletin*, p. 151).

La séance est levée à 6 h. 1/2.

L'Institut se réunit ensuite en Comité secret. En raison des événements dont l'Égypte a été le théâtre le mois passé et qui avaient amené la suspension du service postal, l'enveloppe renfermant les bulletins de vote d'un membre titulaire n'habitant pas le Caire, bien qu'ayant été mise à la poste en temps voulu pour un temps normal, était arrivée après la séance du 14 avril, dans laquelle avaient eu lieu les élections. Il y avait à examiner si ce vote arrivant en retard, par cas de force majeure, était valable, ce qui aurait pu modifier le résultat du scrutin.

L'Institut décide que l'ouverture de cette enveloppe serait une violation du secret du vote et que, par suite, il y a lieu de la détruire sans prendre connaissance de son contenu.

Le Comité des Publications approuve ensuite l'impression de tous les articles lus en séance dont il a reçu les manuscrits, et, en raison du peu de matières qui composeraient le premier fascicule, décide de donner en un seul volume le compte rendu de la session 1918-1919.

Le Secrétaire général.
G. Daressy.

ANNEXE.

J'ai le très grand regret de faire part à l'Institut de la mort survenue à Paris le 4 avril dernier de M. Fernand Priem, agrégé de l'Université de France, professeur honoraire au Lycée Henri IV, correspondant du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris et membre honoraire de notre Société depuis 1901. Notre regretté collègue s'était spécialisé dans l'étude des poissons fossiles, et nous lui devons plusieurs travaux sur les poissons fossiles de l'Égypte et plus particulièrement sur ceux que l'on trouve aux environs du Caire, au Moqattam principalement; il y a deux ans, il étudia les restes de poissons du Miocène inférieur de Moghara (désert libyque) et, à la veille de sa mort, il s'occupait encore des poissons du Crétacé et du Néogène d'Égypte. J'espère que les notes qu'il a laissées à ce sujet sont assez complètes pour en permettre la publication. La Paléontologie est redevable à M. F. Priem de travaux de premier ordre sur les poissons fossiles de la France, de la Tunisie, du Laos et des environs du Tchad. Dans tous ses travaux, notre collègue a montré une probité scientifique à laquelle on ne saurait trop rendre hommage, et je ne crois pas rencontrer de contradicteurs en affirmant que sa mort est une perte sensible non seulement pour la Science française, mais aussi pour la Science humaine.

R. Fourtau.

Fondation de S. H. LE SULTAN AHMED FOUAD

A L'INSTITUT D'ÉGYPTE

1917-1919

Le 2 avril 1917, S. A. le Prince Ahmed Fouad avait fondé à l'Institut Égyptien un prix de 100 Livres Égyptiennes, en vue de récompenser le meilleur mémoire concernant l'Égypte pendant la période du règne de S. A. le Khédive Ismaïl.

Le trouble mondial causé par la guerre ayant pu empêcher les concurrents de préparer les mémoires qu'ils avaient l'intention de présenter, sur le désir de Sa Hautesse le Sultan d'Égypte, le délai pour le dépôt des manuscrits au Secrétariat de l'Institut d'Égypte au Caire est prolongé jusqu'au 31 décembre 1920. En même temps, Sa Hautesse le Sultan a daigné porter à 500 Livres Égyptiennes le montant de son allocation. Sur cette somme, 300 Livres (7.777 francs) seront remises à l'auteur du meilleur ouvrage, et le reliquat sera à la disposition de l'Institut pour récompenser l'auteur ou les auteurs des mémoires qui viendraient, au point de vue du mérite, après le premier prix.

Le mémoire devra être rédigé dans une des langues anglaise, arabe, française ou italienne; il sera signé ou anonyme et dans ce cas avec devise répétée dans une enveloppe fermée contenant le nom et l'adresse de l'auteur.

L'ouvrage récompensé sera publié par l'Institut et à ses frais dans le prochain volume de ses «Mémoires».

La Commission appelée à juger les mémoires sera composée des membres du bureau de l'Institut, sous la Présidence de **S. H. le Sultan Ahmed Fouad**, et de telles personnes qu'ils désigneront.

Le Caire, le 3 février 1919.

ÉTAT DES COMPTES DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE

POUR L'ANNÉE 1918

PAR M. D. LIMONGELLI, TRÉSORIER.

Recettes.

	L. E.	Mill.
1. Solde au Crédit Lyonnais au 31 décembre 1917	127	797
2. Subvention du Gouvernement égyptien, 18 avril 1917	442	100
3. Subvention extraordinaire du Gouvernement égyptien, 25 avril 1917	249	500
4. Vente de Bulletins	26	710
5. Intérêts consentis par le Crédit Lyonnais sur nos dépôts durant l'année 1918	6	420
Total des recettes	852	527

Dépenses.

Chapitre I. — *Personnel et frais divers :*	L. E.	Mill.		
1° Appointements de l'Aide-Bibliothécaire	180	000		
2° Appointements du farrache	48	000		
3° Frais divers, courses, poste, eau, électricité, téléphone, etc.	22	951	L. E. 250	Mill. 951
Chapitre II. — *Frais de publication* 1917	232	279		
1918	191	413	423	692
Total des dépenses			674	643

RÉCAPITULATION.

	L. E.	Mill.
Recettes	852	527
Dépenses	674	643
Excédent des recettes sur les dépenses, déposé au Crédit Lyonnais au 31 décembre 1918	177	884

Le Caire, le 31 décembre 1918.

En ce qui concerne la Bibliothèque, l'échange des Bulletins avec les sociétés savantes à l'étranger a été poursuivi autant qu'il a été possible de le faire, au milieu des difficultés spéciales de communications causées par la guerre récente.

Nous avons constaté une fidélité égale, si ce n'est plus grande, de la part de ces sociétés, ce qui a été un grand encouragement pour nous.

Notre Bibliothèque s'est ainsi enrichie, dans ces deux dernières années, de 342 ouvrages, dont 138 pendant l'année 1917 et 204 pendant l'année 1918; ce qui porte le total des livres de notre Bibliothèque à 24.595.

En terminant, qu'il me soit permis, chers collègues, de vous demander de vous associer à moi pour remercier notre Président, M. Piot bey, grâce à l'intervention et aux démarches duquel l'Institut a obtenu cette année-ci une subvention spéciale de L. E. 250. Nous avons pu ainsi faire face aux augmentations de prix du papier et de l'impression, sans trop réduire nos publications.

Le Trésorier-Bibliothécaire,
D. LIMONGELLI.

BUREAU DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE

EN 1919.

Président :

S. E. ISMAÏL PACHA SIRRY.

J. B. Piot bey } *Vice-Présidents.*
Dr Hume }

G. Daressy, *Secrétaire général.*

H. Gauthier, *Secrétaire adjoint.*

D. Limongelli, *Trésorier-Bibliothécaire.*

COMITÉ DES PUBLICATIONS

(outre les membres du bureau, qui en font partie de droit).

MM. Aly bey Bahgat.
G. Fleuri.
A. Lucas.
V. Mosséri.

LISTE

DES

MEMBRES TITULAIRES DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE

AU 31 MAI 1919.

La date qui suit le nom est celle de la nomination comme membre de l'Institut Égyptien ou de l'Institut d'Égypte: les noms des prédécesseurs des membres actuels sont indiqués entre parenthèses.

1re SECTION.

LETTRES, BEAUX-ARTS ET ARCHÉOLOGIE.

DARESSY (G.), 13 avril 1894. (Hélouis.)
GAILLARDOT BEY (Ch.), 31 décembre 1897. (Abbate pacha, Neroutsos bey.)
ALY BEY BAHGAT, 12 janvier 1900. (Aly pacha Ibrahim.)
ARVANITAKIS (Prof. G.), 7 avril 1902. (Ismaïl pacha el-Falaky.)
AHMED BEY KAMAL, 6 avril 1903. (Moustapha bey Magdali.)
AHMED PACHA ZÉKI, 6 décembre 1909. (Ara bey, Scott Moncrieff, Sir William Garstin.)
LACAU (P.), 1er décembre 1913. (Bonola bey.)
QUIBELL (J. E.), 6 décembre 1915. (Letourneux, É. Brugsch pacha.)
FOUCART (G.), 6 décembre 1915. (Guigon bey, de Kremer, Herz pacha.)
GAUTHIER (H.), 6 décembre 1915. (Léoncavallo bey, Hassan pacha Mahmoud, Prof. Loos.)
AHMED LOUTFI BEY EL-SAYED, 6 décembre 1915. (de Vecchi bey, U. Bouriant, G. Louis, Mgr Kyrillos Macaire.)
BRECCIA (E.), 14 avril 1919. (Warenhorst pacha, Salem pacha, G. Legrain).

2e SECTION.

SCIENCES MORALES ET POLITIQUES.

WINGATE PACHA (Sir Reginald), 12 janvier 1900. (J. de Morgan, général Grenfell.)
HUSSEIN PACHA ROUCHDY, 3 mai 1901. (Gaillardot bey, Borelli bey.)
FERRANTE (G.), 7 décembre 1908. (Dr Dacorogna bey.)
MOHAMMED PACHA MAGDI, 6 décembre 1909. (Dr Osman bey Ghaleb.)
PÉLISSIÉ DU RAUSAS (G.), 11 décembre 1911. (Balestra, Gay-Lussac.)
LALOË (F.), 11 décembre 1911. (Pereyra, J. Gavillot.)
PIOLA CASELLI (E.), 7 décembre 1914. (Bernard, Boinet pacha.)

LÉVI (Dr I. G.), 4 décembre 1916. (Linant pacha, Barois.)
VAN DEN BOSCH (F.), 14 avril 1919. (A. M. Pietri, Prunières, lord Kitchener.)

3e SECTION.

SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

IBRAHIM BEY MOUSTAPHA, 2 mars 1888. (Pirona.)
BOGHOS PACHA NUBAR, 5 mai 1899. (Nubar pacha.)
VAAST (J.), 6 avril 1903. (Mariette pacha, G. Maspero, Nicour bey.)
GEORGIADÈS (Dr N.), 6 avril 1903. (Vassali bey, de Rochemonteix, Testoud.)
LUCAS (A.), 7 décembre 1908. (Tito Figari, Dr Sandwith.)
BALL (Dr J.), 6 décembre 1909. (Salem pacha, Dutilh, Capt. Lyons.)
ISMAÏL PACHA SIRRY, 11 décembre 1911. (Hussein pacha Fakhry.)
CRAIG (J. I.), 11 décembre 1911. (Riaz pacha.)
LIMONGELLI (D.), 30 décembre 1912. (Dor bey, Rossi bey, W. Groff, A. Souter.)
AUDEBEAU BEY (Ch.), 1er décembre 1913. (Larmée pacha, Prompt, É. Chassinat.)
FLEURI (G.), 6 décembre 1915. (Vidal pacha, Dr Fouquet.)
RAIMONDI (J.), 6 décembre 1915. (Tigrane pacha, O. von Mohl.)

4e SECTION.

MÉDECINE, AGRONOMIE ET HISTOIRE NATURELLE.

PIOT BEY (J.-B.), 6 février 1885. (Rogers bey.)
ISSA PACHA HAMDI (Dr), 9 novembre 1888. (Rev. Davis.)
WALTER INNES BEY (Dr), 3 mai 1889. (Daninos pacha.)
FOURTAU (R.), 4 mars 1898. (Grand pacha.)
KEATINGE (Dr H.), 6 avril 1903. (R. P. Jullien, Gallois bey.)
MOSSÉRI (V.), 1er février 1904. (Aly pacha Moubarek, Floyer.)
HUME (Dr W. F.), 3 décembre 1906. (Kabis bey.)
PACHUNDAKI (D.), 7 décembre 1908. (Colucci bey, Sonsino, Franz pacha.)
WILSON (Dr W. H.), 7 décembre 1908. (Chafik bey Mansour, Gilly, Chaillé-Long bey, commandant Léon Vidal.)
HUGHES (F.), 6 décembre 1915. (Mahmoud pacha el-Falaky, Ventre pacha, Parodi.)
BAIN (Dr A.), 14 avril 1919. (Bimsenstein, Dr Cogniard, Major Brown, Elliot Smith, Balls.)

SIX SIÈGES SONT VACANTS :

1re section, siège de Yacoub pacha Artin.
2e section, sièges de Lusena bey, Deflers et Dr Baï.
3e section, siège de Saber pacha Sabry.
4e section, siège du Dr Abbate pacha.

LISTE

DES

MEMBRES HONORAIRES

AU 31 MAI 1919.

MM. CARTAILLAC (G.), 3 mars 1893.
AUBUSSON (Louis d'), 5 janvier 1894.
CHANTRE (E.), 4 février 1898.
CHAILLÉ-LONG BEY (Colonel), 12 janvier 1900.
LORET (Victor), 12 janvier 1900.
PELTIER BEY, 12 janvier 1900.
DEPÉRET (Ch.), 4 mai 1900.
MORGAN (J. de), 9 novembre 1900.
COSSMANN (Maurice), 1er mars 1901.
PALLARY (P.), 8 novembre 1901.
CAPART (Jean), 8 novembre 1901.
BRUNHES (Prof. Jean), 3 mars 1902.
BROWN (Major), 6 mars 1905.
SCHIAPARELLI (Ernesto), 6 mars 1905.
CLERMONT-GANNEAU (Ch.), 6 mars 1905.
VAN BERCHEM (Max), 6 mars 1905.
PELLET (H.), 6 mars 1905.
ZOGHEB (Alex. Max de), 6 mars 1905.
GAFFAREL, 6 mars 1905.
PERRIER (Edm.), 8 mai 1905.
NAVILLE (Édouard), 21 janvier 1907.
MARSHALL LANG, 21 janvier 1907.
SANDWITH (Dr), 13 janvier 1908.
GRIFFITH (Prof. F.), 13 janvier 1908.
GARSTIN (Sir William), 18 janvier 1909.
SMITH (Prof. Elliot), 10 janvier 1910.
NALLINO (Prof. C. A.), 10 janvier 1910.
WILLCOCKS (Sir William), 10 janvier 1910.

MM. FREY (Général), 9 janvier 1911.
DUBOIN (Prof.), 9 janvier 1911.
BAROIS (J.), 9 janvier 1911.
OSMAN PACHA GHALEB (Dr), 9 janvier 1911.
GAY-LUSSAC, 9 janvier 1911.
PERRONCITO (Prof.), 9 janvier 1911.
DOUVILLÉ (Prof. H.), 9 janvier 1912.
MRAZEK (L.), 19 janvier 1914.
BERTHOLON (Dr), 19 janvier 1914.
MAILLARD (Dr), 19 janvier 1914.
VENIZELOS (E.), 21 avril 1915.
CANU (Ferd.), 10 janvier 1916.
DOLLFUS (Gustave F.), 10 janvier 1916.
ADLY PACHA YEGHEN, 8 janvier 1917.
DE VREGILLE (R. P. Pierre), 14 janvier 1918.
GRANVILLE (A.), 14 janvier 1918.

LISTE

DES

MEMBRES CORRESPONDANTS

AU 31 MAI 1919.

ROMAN (Frédéric), 4 mai 1900.
DE JONQUIÈRES, 4 mai 1900.
LAMMENS (R. P. Henri), 4 mai 1900.
FODERA (Dr F.), 9 novembre 1900.
DUNSTAN (Prof. Windham R.), 12 avril 1901.
VAGLIERI (Prof.), 27 décembre 1901.
PARODI (Dr H.), 29 décembre 1903.
FERGUSSON (Prof. A. R.), 21 janvier 1907.
CLARK (Dr John), 21 janvier 1907.
ROUX (Ch. F.), 18 janvier 1909.
GEISS (Albert), 18 janvier 1909.
OMAR BEY LOUTFI, 10 janvier 1910.
FERRAR (H. T.), 9 janvier 1912.
LABIB BEY EL-BATANOUNI, 9 janvier 1912.
SNOUK-HURGRONJE, 9 janvier 1912.
CALLIMAKHOS (P. D.), 9 janvier 1912.
LAPLAGNE (G.), 13 janvier 1913.
DEBBANE (J.), 19 janvier 1914.
JONDET (G.), 8 janvier 1917.
BOUSSAC (H.), 13 janvier 1919.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

Statuts et Règlement intérieur ..... VII-XXIII

Modification des Statuts (art. 13) XXIV

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

Ch. Audebeau bey. — Note sur l'affaissement du nord du Delta égyptien depuis l'Empire romain (avec 5 planches) 117-134

J. Barois. — Note sur la prison de saint Louis à Mansourah 7- 13

G. Daressy. — La prétendue maison de saint Louis à Mansourah 27- 33

— Deuxième note sur la prétendue maison de saint Louis à Mansourah (avec 1 planche) 135-149

R. Fourtau. — Les pluies aux environs du Caire (avec 8 planches) 87-115

— Les vertébrés fossiles du Wadi Natroun 195-196

D. Limongelli. — Le problème des amphithéâtres 15- 26

Mohammed Magdi pacha. — L'étendard d'Erment 1- 6

V. M. Mosséri. — Note sur les dépôts nilotiques des *gazayer* et *saouahel* d'Égypte 151-180

— L'affaissement du sol du nord de l'Égypte 202-205

E. Piola Caselli. — Les Associations agricoles pour l'irrigation des terrains d'après le type italien des *consorzii* 71- 58

Sir William Willcocks. — The Sudd Reservoir (avec 1 planche) 35- 69

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 4 novembre 1918 181

— 9 décembre 1918 186

— 30 décembre 1918 190

— 13 janvier 1919 191

— 3 février 1919 193

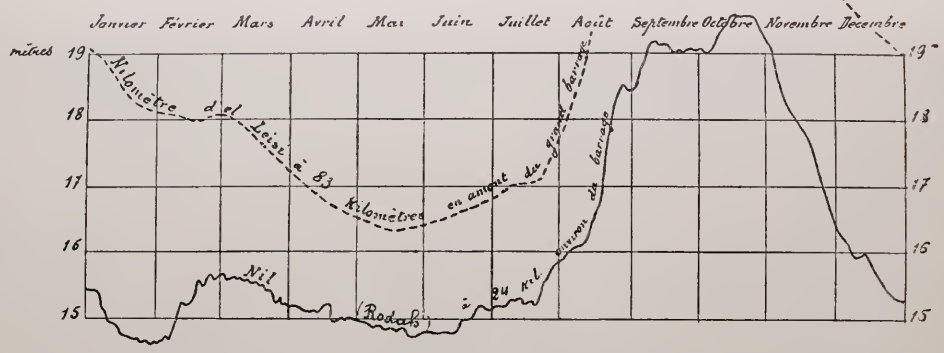
Pages.

Séance supplémentaire du 17 février 1919 197
Séance du 3 mars 1919 198
— 14 avril 1919 200
— 5 mai 1919 205

DIVERS.

Fondation de S. H. le Sultan Ahmed Fouad 209
Comptes de l'Institut d'Égypte pour l'année 1918 211
Bureau de l'Institut d'Égypte en 1919 213
Liste des membres titulaires de l'Institut d'Égypte au 31 mai 1919 215
Liste des membres honoraires au 31 mai 1919 217
Liste des membres correspondants au 31 mai 1919 219

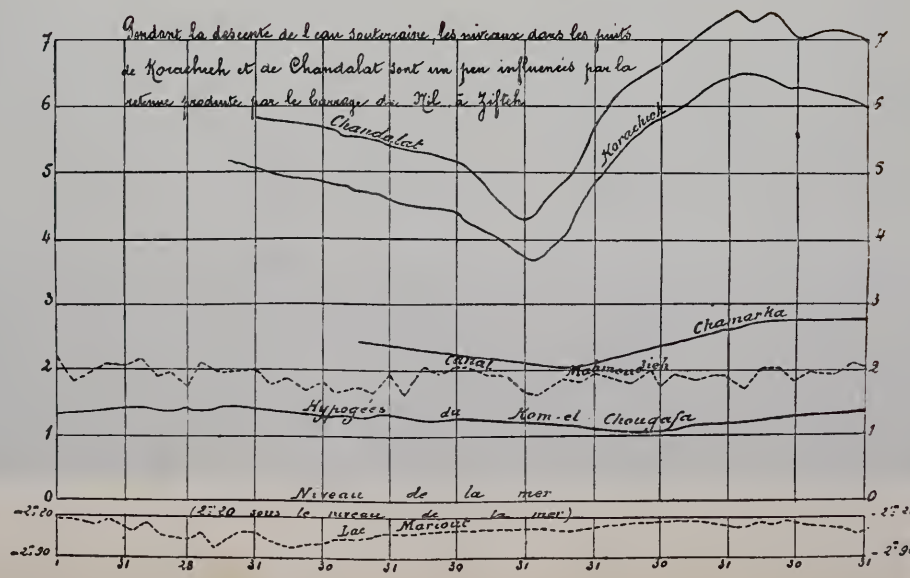
Niveaux du Nil au Caire et à Leisi. Niveaux piézométriques de la nappe souterraine naturelle (Année 1910.)



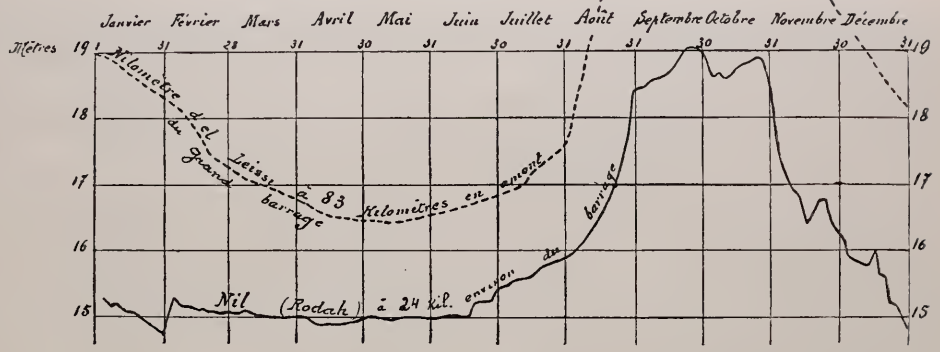
Le graphique de Rodah est déformé par la retenue produite par le grand barrage de la pointe du Delta. Il n'en est pas ainsi à el Leisi

Amplitude de l'onde souterraine :

Chandalat . . .	2m 96
Korachich	2 81
Chamarka	0 . 69
Hypogées	0 . 32



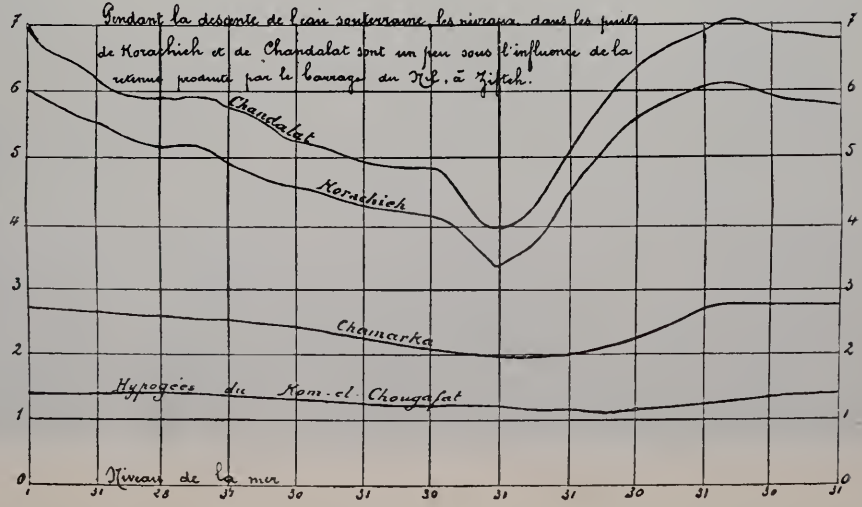
Niveaux du Nil au Caire et à Leisi. Niveaux piézométriques de la nappe souterraine naturelle (Année 1911)



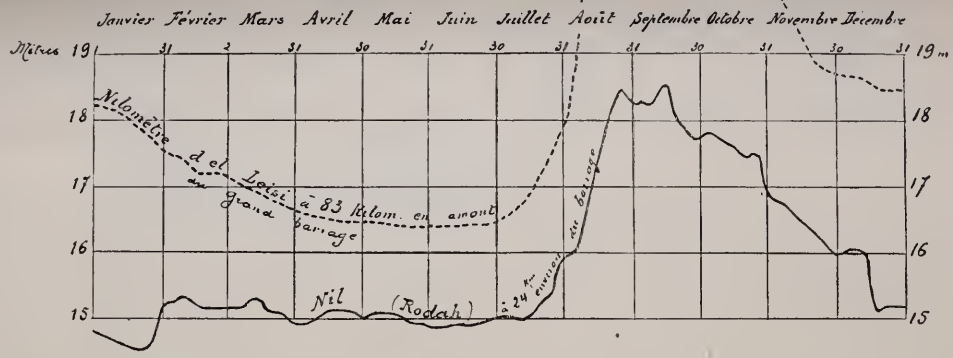
Le graphique de Rodah est déformé par la retenue produite par le grand barrage de la pointe du Delta. Il n'en est pas ainsi à el Leisi

Amplitude de l'onde souterraine :

Chandalat	3.06
Korachieh ...	2.79
Chamarka	0.80
Hypogées	0.32



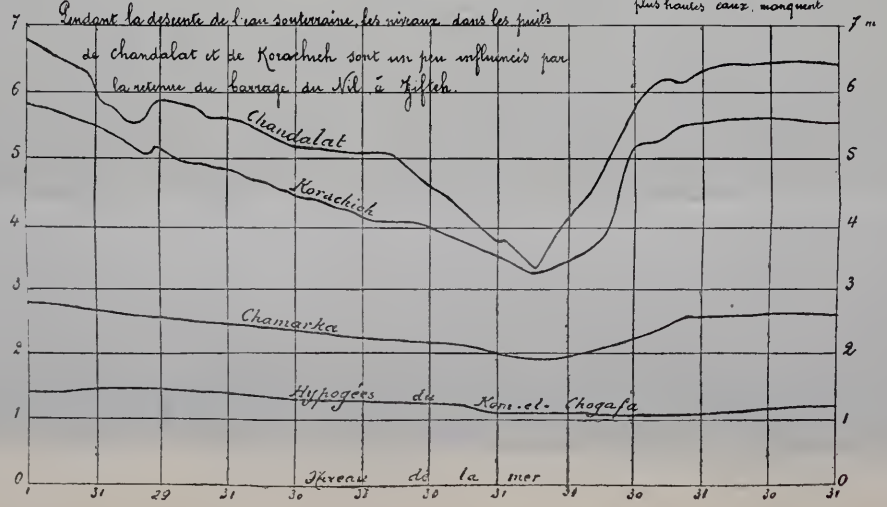
Niveaux du Nil au Caire et à Leisi. Niveaux piézométriques de la nappe souterraine naturelle (Année 1912)



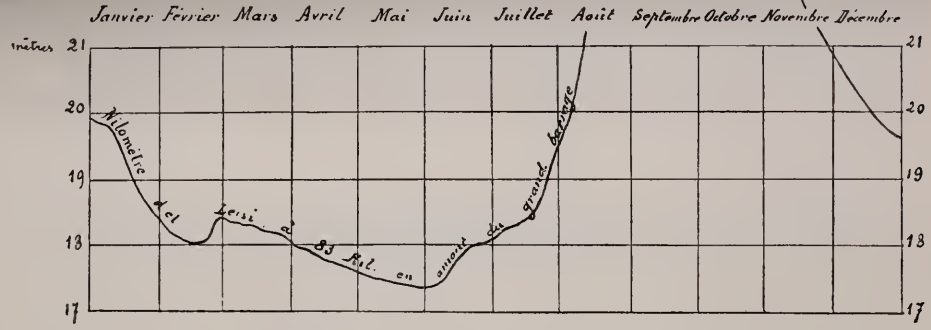
Le graphique de Rodah est déformé par la retenue produite par le grand barrage de la pointe du Delta. Il n'en est pas ainsi à el Leisi

Amplitude de l'onde souterraine :

Chandalat	3m 26
Korachieh	2m 32
Chamarka	0m 79
Hypogées ..	Les observations de Janvier 1913 époque ordinaire des plus hautes eaux, manquent

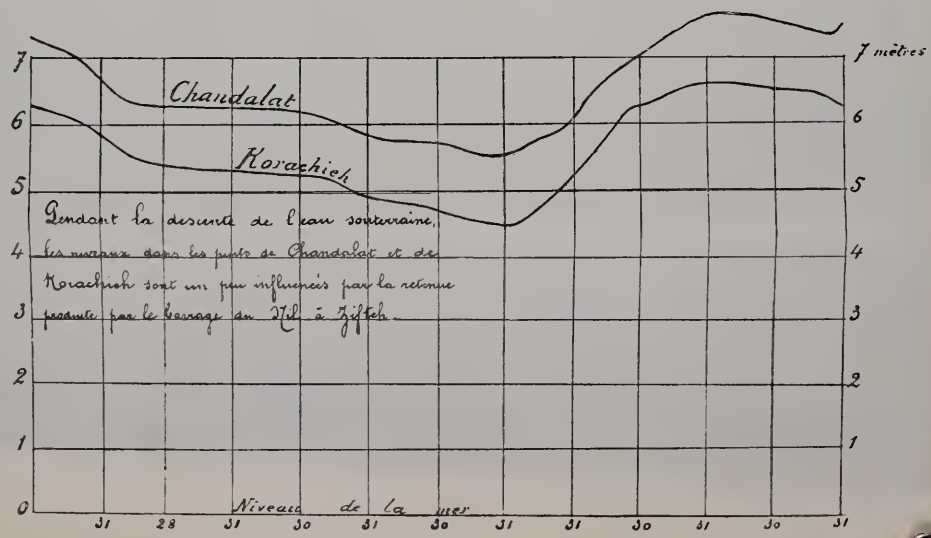


Niveaux du Nil à el-Leisi. Niveaux piézométriques de la nappe souterraine naturelle (Année 1917)

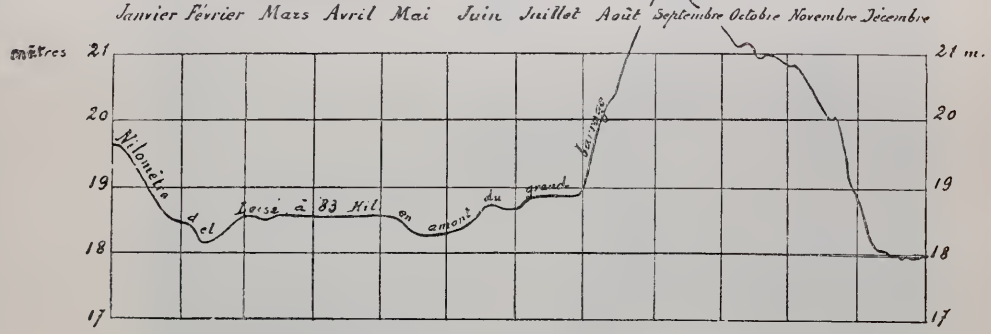


Amplitude de l'onde souterraine :

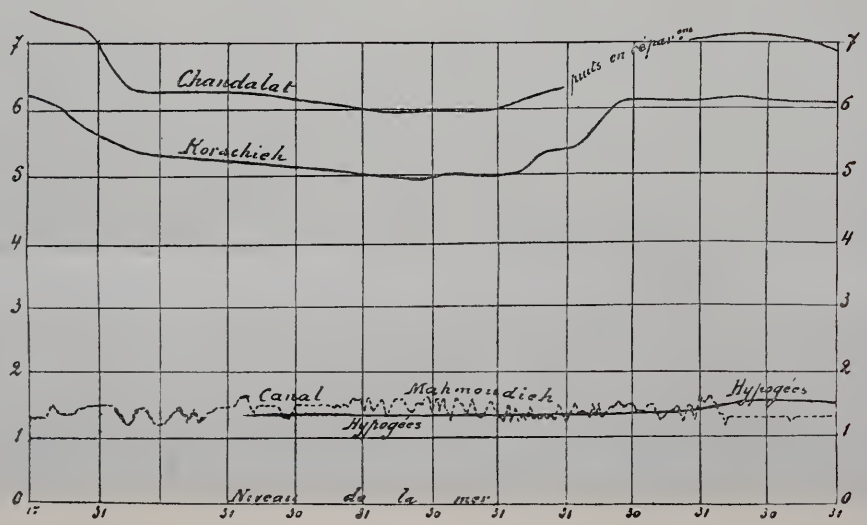
Chandalat	2m 12
Korachich	2, 09
Hypogées	non observé

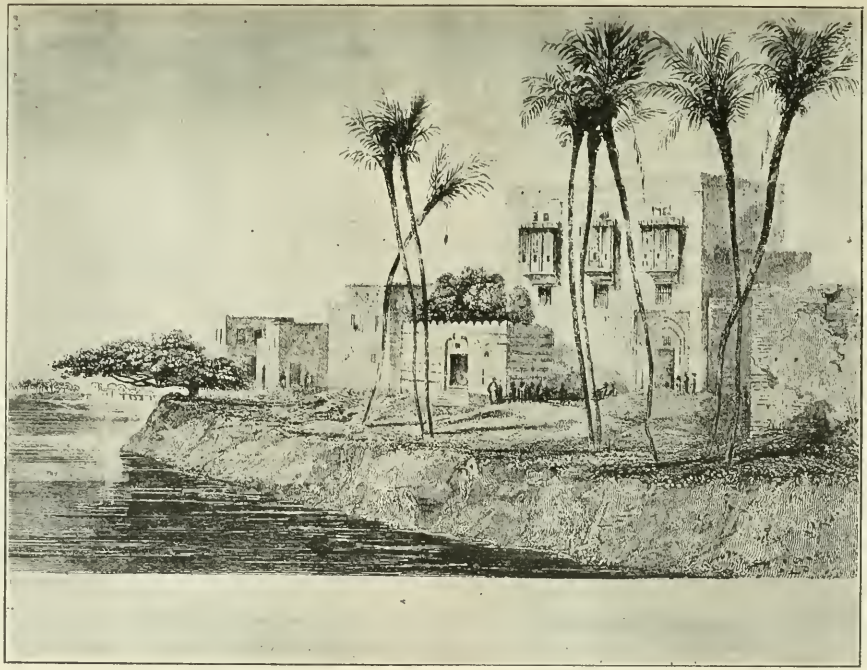


Niveaux du Nil à el-Leisi. Niveaux piézométriques de la nappe souterraine naturelle (Année 1918)



Amplitude de l'onde souterraine :
- Chandalat 1m28
- Korachieh 1m20
- Hypogées 0m19





Maison de saint Louis à Mansourah, décrite par le baron Taylor.

1 - La rue de la Poste au Caire 1891

2 - La tranchée du Metro. Station Pont de Koubbeh Janvier 1919

R. FOURTAU - Les Pluies aux environs du Caire

Planche I

Ind. Graf. Calzolari Ferrario & Ci. - Milano

Menchiet el Sadr après la pluie. (Janvier 1919)

R. FOURTAU - Les Pluies aux environs du Caire

Planche II

Ind. Graf. Calzolari Ferrario & Ci. - Milano

1 - Inondé

2 - Ensablé

3 - Sauvetage

Les Tramways d'Héliopolis (Janvier 1919)

R. FOURTAU - Les Pluies aux environs du Caire

Planche III

Ind. Graf. Calzolari Ferrario & Ci. - Milano

1 - Effets directs de la pluie sur une digue du chemin de fer

2 - Digue du chemin de fer emportée par l'attaque oblique du torrent de l'ouady Liblab

R. FOURTAU - Les Pluies aux environs du Caire

Planche IV

Ind. Graf. Galzolari Ferrario & Ci. - Milano

1 Limon calcaire des torrents

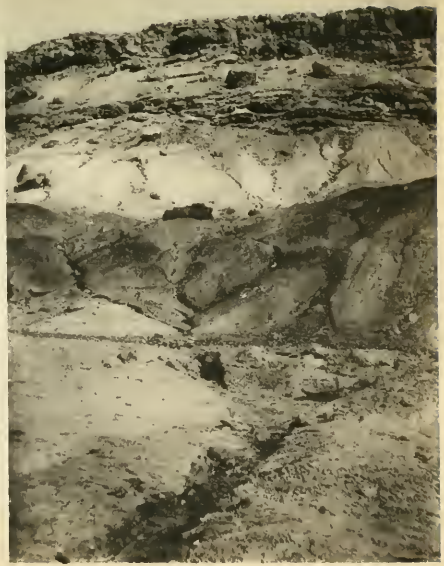
2 Une barre dans l'ouady Liblab

R. FOURTAU - Les Pluies aux environs du Caire

Planche V

Ind. Graf. Calzolaio Ferrario & Ci. - Milano

Torrents de blocs dans l'ouady Maaddassa

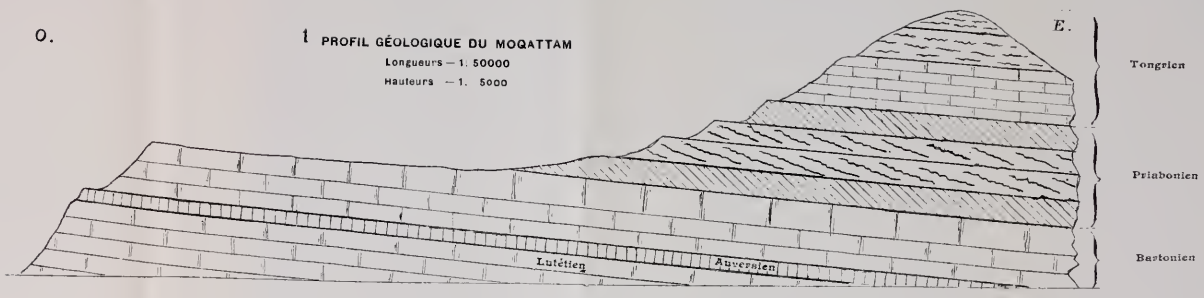


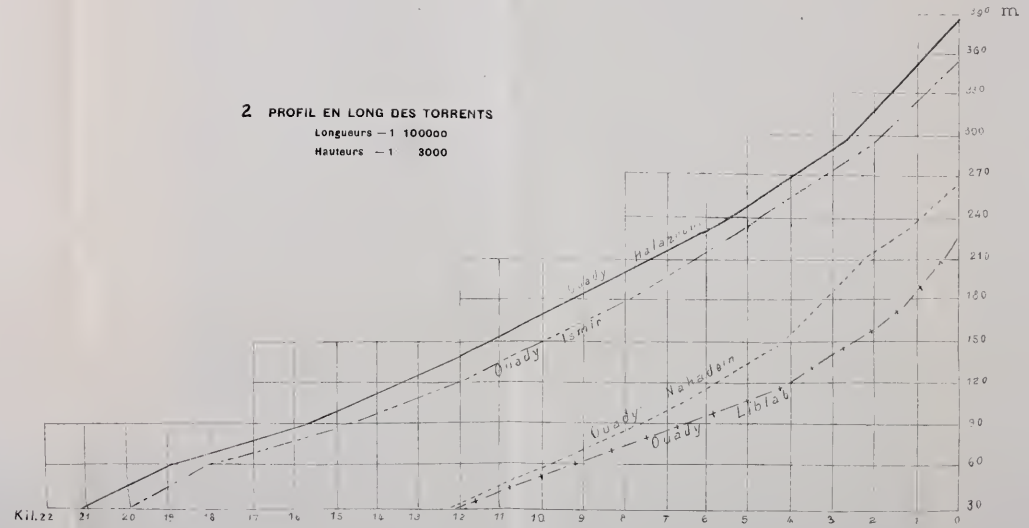
Ravinement du Tafla (2.de falaise)

R. FOURTAU – Les Pluies aux environs du Caire

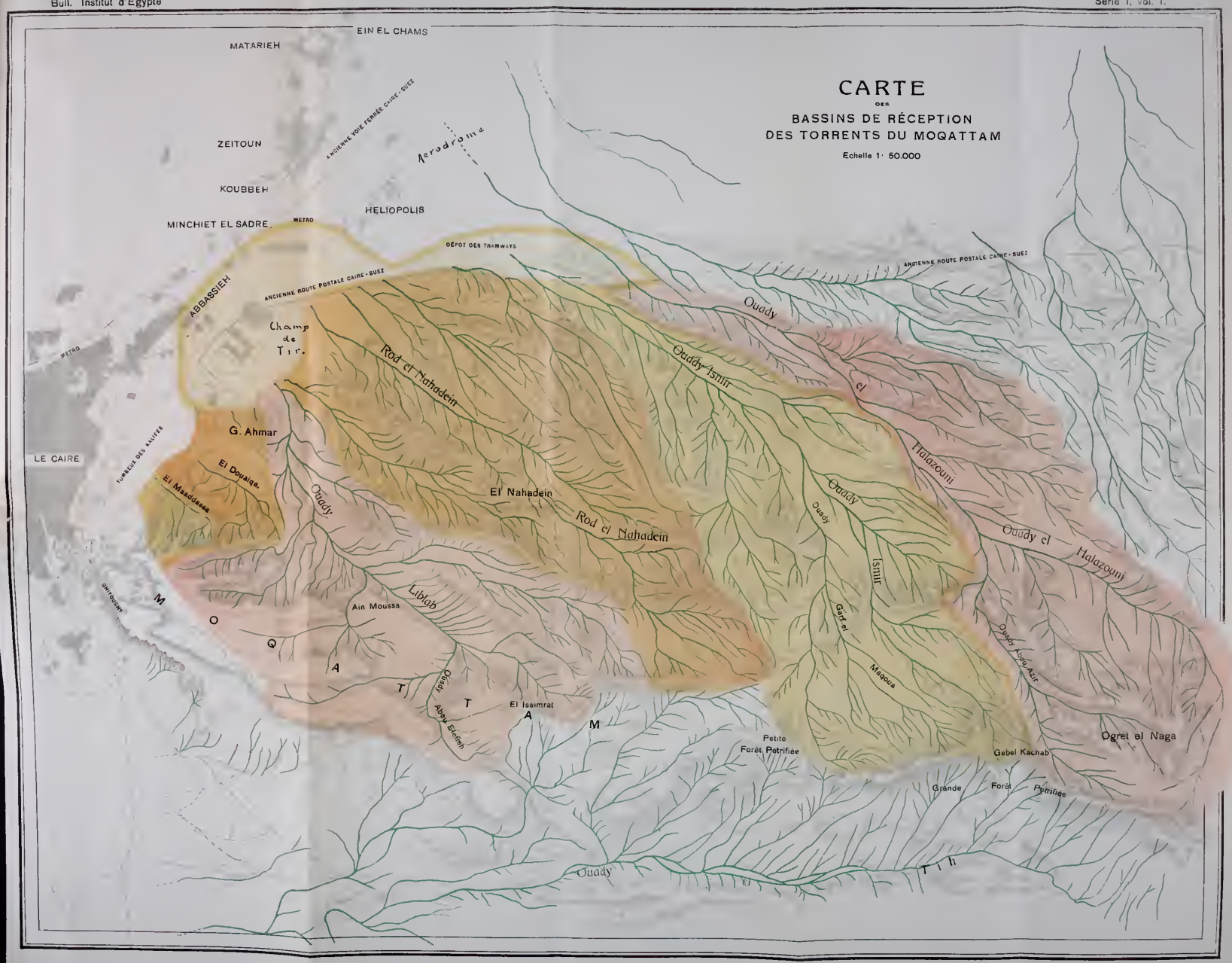
Planche VI

Ind. Graf. Calzolari Ferrario & Ci. - Milano



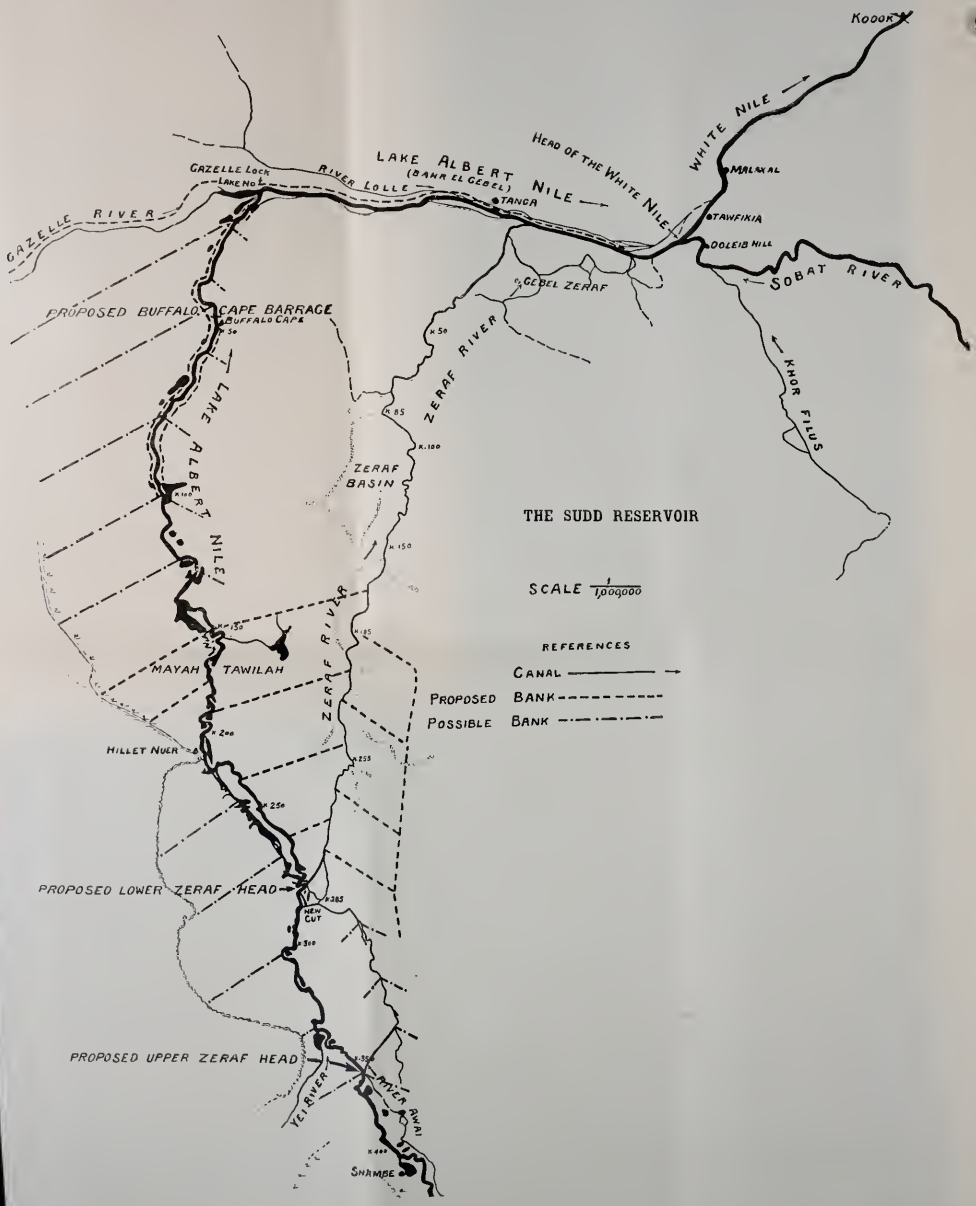


R. Fourtau. — Les pluies aux environs du Caire. *(Planche VII.)*



R. Fourtau. — Les pluies aux environs du Caire. [Planche VIII.]

THE SUDD RESERVOIR.



INSTITUT D'ÉGYPTE

COMMUNICATIONS ET PROCÈS-VERBAUX

L'Institut n'assume aucune responsabilité au sujet des opinions émises par les auteurs.

BULLETIN
DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE

TOME II

SESSION 1919-1920

LE CAIRE
IMPRIMERIE DE L'INSTITUT FRANÇAIS
D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE

1920

BULLETIN
DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE.

ADAPTATION DE LA CULTURE DU COTON SUR LES TERRES SABLONNEUSES DE L'ÉGYPTE[1]

PAR

M. D. P. MANGOS.

Messieurs,

Je prends la liberté de vous communiquer les avantages d'un nouveau procédé de culture du cotonnier, appliqué aux terres sablonneuses de l'Égypte, lequel pourra, dans un temps assez rapproché, sinon doubler le rendement du pays, du moins accroître de beaucoup sa production.

Dès le début de ma carrière agricole dans la vallée du Nil, datant de 1901, je constatai que le zèle de tous nos agronomes et cultivateurs était d'améliorer les terres salées et argileuses du Delta, par des efforts surhumains et des dépenses immenses, sinon ruineuses, pour les employer à l'exploitation des cultures cotonnières. Je ne me suis jamais expliqué l'obstination de nos cultivateurs dans leur croyance que les meilleurs sols producteurs du merveilleux textile seraient irrévocablement les milieux compacts et alcalins.

Aujourd'hui, Messieurs, je me trouve possesseur d'une solution assez convaincante, surtout que l'amélioration progressive du textile est en notre pouvoir. Je suis à même de garantir, sans aucune crainte, un immense et nouvel avenir à l'industrie, au commerce et aux producteurs de

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 1er décembre 1919.

la précieuse matière première qui nous occupe, et cela tout particulièrement grâce aux sols sablonneux, considérés jusqu'à présent comme inaptes à cette culture.

Je n'ai nullement la prétention d'avoir découvert le Pérou, et je ne voudrais penser un seul instant que tout autre de mes confrères n'aurait pu obtenir les mêmes résultats, loin de là. Ce que je présente sous le titre : *Adaptation de la culture du coton sur les terres sablonneuses de l'Égypte*, ou établissement de cotonneraies vivaces, n'est que la simple application de quelques opérations d'arboriculture, avec le concours des lois agricoles concernant la biologie du sol. Ce qui nous reste à présent à faire serait de trouver les moyens d'établir quelques plantations dans des centres importants accessibles au public, afin de pouvoir organiser une propagande qui ne tarderait pas à donner ses fruits.

Avant d'aborder la description de mon procédé de culture, je crois bien faire en donnant quelques explications sur les raisons pour lesquelles je donne la préférence aux sables. Faisant une brève comparaison entre les terrains argileux et bas et les sables désertiques qui longent notre vallée ou existent, parsemés de-ci de-là, dans notre Delta, nous voyons tout de suite ressortir en relief et d'une manière incontestable les défauts des premiers et les qualités des seconds.

Les sols sablonneux sont très légers, donc faciles à travailler, ce qui diminue beaucoup les frais de culture; ils sont très perméables à l'air et à l'eau; l'eau n'y séjourne pas en excès, ces sols s'échauffant vite et d'une manière intense; au printemps et en été ils conviennent aux cultures des primeurs.

Ces terres, trop sableuses, manquent de cohésion, de compacité, mais on corrige ces défauts par des roulages énergiques. Elles sont généralement pauvres en principes fertilisants, condition admirable selon moi, me permettant ainsi, par des apports d'amendements organico-minérales, de leur former une constitution chimico-biologique à mon gré, adaptée spécialement à ce que je me propose d'exploiter.

Leur principal défaut est de ne pas retenir assez d'eau et de sécher trop vite, défaut sérieux sous notre climat à sécheresse prolongée; néanmoins ces terres se cultiveront bien en recevant des irrigations fractionnées et fréquentes.

Elles manquent de pouvoirs absorbants, pour les principes fertilisants, qu'elles laissent entraîner par les eaux qui les traversent, et ne peuvent par conséquent recevoir des engrais qu'à faibles doses à la fois, et surtout sous des formes spécialement composées et dosées.

Elles ne se fendillent pas (crevasses) par contraction, leur amélioration est des plus brèves et s'obtient par les amendements phosphato-calcaires et humiques qui leur donnent plus de cohésion, plus d'hygroscopicité et plus de pouvoir absorbant.

Par contre, les terres argileuses sont généralement riches en principes fertilisants, mais très difficilement déterminables par rapport à leur disponibilité et utilisation par les racines; elles ont un grand pouvoir absorbant, qui entrave parfois l'usage économique d'une substance alimentaire apportée, ou la combine sous des formes qui neutralisent son utilité immédiate; elles retiennent beaucoup d'eau, sèchent lentement, et naturellement ne peuvent convenir mieux qu'aux cultures avides d'eau : c'est l'idéal pour les prairies.

Ces terres argileuses sont trop compactes et imperméables, exigeant des travaux de culture profonds, répétés, pénibles et coûteux; elles manquent d'aération, étouffant totalement l'évolution normale des micro-organismes fixateurs d'azote et nitrificateurs, restant parfois acides; les matières organiques s'y décomposent très lentement.

Par leur grande humidité, elles sont froides et paresseuses, et la végétation y est tardive; enfin leur principal défaut est, quand elles s'inondent par les irrigations ou tout autre motif, que l'eau y reste stagnante, provoquant l'asphyxie des racines et favorisant la croissance des mauvaises espèces de plantes, telles que joncs, cypérus, mousses, etc., au détriment des espèces bonnes et utiles.

En séchant au soleil, leur surface forme une croûte dure qui augmente leur imperméabilité et la difficulté des façons culturales. Le drainage, qui serait un des principaux facteurs de leur amélioration, les force à se fendiller en se ressuyant, occasionnant la rupture des radicelles, tout en offrant le meilleur gîte à la faune et à la flore parasitaires.

Elles ont l'avantage d'être ordinairement riches en principes fertilisants et de pouvoir retenir, en cas de sécheresse, une importante réserve d'eau, mais elles doivent subir les conséquences de leur imperméabilité. Leur

amélioration s'obtient par les amendements humico-calcaires qui les rendent plus friables, «ressuyables», par conséquent plus perméables, et moins longtemps inondés; les drainages facilitent l'écoulement des eaux en excès.

Mon choix fixé sur la préférence des terres sablonneuses, je m'occupai alors de la variété de coton dont je pourrais avec le plus de chance réussir la culture sur les nouveaux milieux que je lui destinais.

Il ne fallait pas la chercher dans nos variétés indigènes, étant donné qu'elles ont été toujours cultivées sur des sols beaucoup plus riches en éléments nutritifs et en humidité; secondement elles ne sont pas vivaces : deux conditions qui ne répondaient pas au but que je me disposais à atteindre. Je dirigeai alors mes vues sur les variétés américaines à longue soie, ancêtres d'ailleurs de toutes nos variétés indigènes. Je choisis le Sea-Island (*Gossypium Barbadense*, L.), arbuste vivace, pouvant vivre de dix à quinze ans et atteignant une hauteur de 1 m. 50 cent. environ.

Je trouve inutile de décrire ici tous les détails de la préparation du sol et toutes les façons culturales que je lui appliquai au cours de mes essais; je me contenterai de dire que la terre amendée, et préalablement enrichie par l'enfouissement d'une culture de lupin du pays, je commençai la plantation du coton. Je l'établis avec un intervalle de 3 mètres de côté, plantation en carré, prévoyant un développement énorme des arbustes; cette distance me permettait d'avoir quatre cents pieds par feddan de 4200 mètres carrés. Les plants obtenus ne tardèrent pas à s'élancer, vifs et vigoureux, mais sous une forme fuselée et grêle, portant de loin en loin quelques petites branches de 0 m. 25 cent. à 0 m. 30 cent. de longueur, lesquelles, au mois d'avril suivant, commencèrent à porter à leur sommet un bouton de fleur chacune; la plantation avait été exécutée au mois de septembre, pendant la crue du Nil. Durant cette campagne je n'obtins aucune nouaison; attribuant cela aux fréquentes irrigations et aux binages que j'avais appliqués à la plantation, je les restreignis de beaucoup au cours de la seconde année, tout en forçant l'alimentation des plantes par des engrais plus riches et plus assimilables. Mon résultat ne fut pas plus encourageant au point de vue de la nouaison; j'avais seulement obtenu de beaux arbustes. Je continuai à en étudier les irrigations, les binages, les fumures, et pendant cinq années consécutives je ne fus pas plus récompensé que la première année au point de vue rendement; je me décidai

alors à abandonner mes essais, qui me coûtaient de l'argent et du temps en pure perte, quand il me vint l'idée du pincement de la sève et des incisions annulaires, que l'arboriculture met en jeu pour forcer les arbres à fructifier.

J'étais alors dans ma sixième campagne quand j'appliquai ces différentes opérations sur différents sujets; j'obtins quelques capsules, mais uniquement à la cime des arbustes : les fleurs du centre et des branches inférieures continuèrent à ne pas nouer.

Ce point me parut très curieux, étant donné que tout ombrage se trouvant atténué par le grand espacement des arbustes ne pouvait être la raison de cette non-nouaison; aucun excès d'humidité n'en pouvait être non plus la cause. Tout en restant perplexe, je continuai à étudier mes arbustes; d'ailleurs la nouaison de la cime, après l'application des incisions, me fit conclure que le cours de la sève s'étant modifié, le bout des branches supérieures ne devait plus recevoir les mêmes quantités de liquide nourricier, donnant lieu ainsi à la fructification, au détriment du développement des branches et feuillages. Je me promis, dès la septième année, d'y mettre ordre, et dès lors je ne fumai plus mes arbustes que par des engrais à action très lente, d'une part; puis je déchaussai mes arbustes et taillai une grande partie de leurs radicelles, réduisant ainsi leur surface absorbante, avec l'intention d'entraver leur luxuriant développement et surtout l'afflux intense des substances nutritives.

Résultat : arrêt presque total du développement de la charpente des arbres et constatation plutôt d'un rabougrissement; mais en dépit de cela, j'obtins une belle nouaison, qui pourtant ne pouvait encore constituer un rapport rémunérateur.

Je pensais à appliquer la taille dès la huitième année, pour forcer les arbustes à multiplier leurs branches latérales, espérant enfin combler mes désirs. Cette opération, je l'appliquai sous différentes formes et sur différents sujets; trois des arbustes qui avaient reçu la même taille répondirent à l'effet demandé.

J'obtins ainsi une bonne récolte, le mûrissement des premières capsules au début du mois de juin et la fin de la récolte pour le 25 août; l'application de la fumure, les irrigations, ce qui concerne l'entretien et tous les traitements, en général, des arbustes ont été identiquement appliqués de

même à toute l'étendue cultivée. Cette réussite dans la précocité et la fructification ne pouvait être attribuée qu'à l'application de la taille particulière à ces trois sujets, qui seule avait pu les différencier des autres.

La neuvième année, j'appliquai consciencieusement à tous mes sujets la taille qui m'avait donné cette réussite. Dix-sept pieds périrent, peut-être à cause de la rigueur de la taille que je leur avais appliquée spécialement pour un dernier essai; les autres, qui avaient reçu le traitement des trois sujets précités, me donnèrent durant cette campagne un magnifique rendement, soit en grosseur des capsules, soit en précocité de maturité. De là partit le début de ma sélection des semences, et je m'en tins aux mêmes traitements. Malheureusement la guerre survint, et je dus détruire mes plants, pour ne pas les abandonner dans la propriété que je devais quitter.

En 1915, discutant avec un de mes confrères, M. G. Chorémi, j'en vins à faire l'historique de mon coton; ce dernier me pria de faire un nouvel essai, afin de lui soumettre des échantillons de fibre, pour qu'il en fît la classification. Cet essai coïncidait exactement avec le nouveau problème posé par le Gouvernement, qui consistait à obtenir ou introduire de nouvelles variétés de coton très hâtives, pouvant mûrir entre les mois de juin-juillet pour se terminer vers le 20 août au plus tard, afin de parer aux funestes attaques du ver rose (*Gelechia gossypiella*), qui a fait rage parmi nos régions cotonnières surtout pendant ces dernières années, détruisant environ 40 p. 100 de la récolte, et qui prononce intensivement ses attaques du mois d'août à septembre. La question de la maturité précoce se trouvait résolue par mon coton; je me heurtais alors à l'unique point de la qualité soyeuse de la fibre égyptienne, si recherchée par l'industrie, et que mon coton n'égalait pas; il me fallait donc à tout prix y arriver. Devais-je prendre la route de la sélection méthodique? Si oui, en combien de temps y serais-je parvenu? et aurais-je pu conserver les qualités requises inaltérables pour une période assez longue? Voici une nouvelle recherche et qui ne me paraissait pas des moindres; pourtant j'avais tout espoir d'y arriver et je me remis à l'œuvre.

M'attardant sur la solution par la sélection, je constatai que, tout en étant la meilleure, elle exigeait un temps très long, durant lequel le ver rose aurait exercé, à sa guise, ses énormes ravages. Admettant que j'y sois parvenu au bout d'un certain temps, je n'aurais pu éviter la dégéné-

rescence de l'espèce, occasionnée par la négligence des planteurs et égraineurs, cas d'ailleurs constaté par la baisse énorme du rendement de toutes nos variétés de coton obtenues jusqu'aujourd'hui; je cherchai quelque chose de plus expéditif, et qui m'aurait soustrait au cas général de la dégénérescence; c'est alors que je pensai à adopter la greffe. Pourquoi n'aurais-je pu obtenir, en greffant un coton égyptien sur mon coton, la fibre indigène telle quelle durant toute la vie de mes arbustes?

Je greffai immédiatement quelques sujets avec des cotonniers de la variété Sakellaridis, dont la fibre est une des plus soyeuses. J'obtins la même année des résultats pour moi merveilleux, et je soumis la fibre à la classification de la maison Chorémi, qui me confirma ma réussite.

J'avais ainsi conquis la maturité précoce, la fibre soyeuse et longue; il ne me restait alors qu'un point à obtenir : la défense rationnelle contre les parasites.

Par la précocité, je me mettais à l'abri d'une façon sinon totale, du moins partielle, des attaques funestes du ver rose; d'ailleurs mon système cultural nous donnait les avantages suivants qui complétaient notre lutte : la nature de mon sol léger et sablonneux, ne subissant pas en séchant les fendillements (crevasses), gîte par excellence des ravageurs, et s'échauffant intensivement durant la période de la fructification, empêche totalement le séjour des mauvais insectes; se stérilisant continuellement, si je puis employer cette expression, il anéantit à jamais tout germe bactérien et mycélium de champignon quelconque. En outre, le grand espacement des plants permet aux rayons solaires de baigner l'arbuste de tous les côtés, de sorte qu'il rend intenable aux parasites la retraite sur les branches.

La taille annuelle des arbustes maintient l'éclaircissement des branches, facilitant ainsi leur traitement par les insecticides et fongicides, au moyen des pulvérisateurs à grand travail, auxquels la disposition de mes cultures permet la circulation la plus parfaite. A tout cela, mon coton joint encore l'avantage d'avoir un feuillage très clair, une consistance coriace et parcheminée, tant aussi bien de l'épicarpe que des capsules, point essentiel contre l'attaque des insectes rongeurs; notez aussi que dès le mois d'octobre, la taille supprime pour les arbustes tout feuillage et brindilles secondaires, en sorte qu'ils hivernent totalement nus jusqu'à la mi-janvier, époque où la végétation commence à reprendre.

Quant à son rendement, il s'accroît de pair avec le développement de l'arbuste, qui atteint son maximum vers la huitième année, pour ne varier ensuite que de quelques points insignifiants jusqu'au terme de l'exploitation, qui dure, comme je l'ai dit plus haut, de dix à quinze ans. Il peut atteindre ainsi de trois kantars, à partir de la seconde année, jusqu'à dix kantars (un kantar de coton brut égale 141 kilogr. 435).

L'assolement d'une telle exploitation serait réparti ainsi : un tiers du domaine en cotonneraie, un autre tiers en pâturage irrigué permanent, nous facilitant un élevage qui pourvoierait aux quantités de fumier organique que nécessiterait cette exploitation, et base de l'amélioration des sols légers, enfin le dernier tiers en cultures diverses, telles que : arachide, lupin, pois chiche, haricot, sésame, pomme de terre, patate douce, orge, millet à balais, sorgho, etc., lequel dernier tiers, au terme du cycle de la cotonneraie, donnerait lieu et place à cette dernière, les pâturages passeraient au tiers de la cotonneraie, et la culture variée au tiers du pâturage.

RÉSUMÉ DES AVANTAGES DE MON PROCÉDÉ DE CULTURE COTONNIÈRE SUR SOL SABLONNEUX.

1. Utilisation des sols sablonneux de peu de valeur foncière.

2. Grand rendement et précocité de la maturité.

3. Lutte rationnelle et efficace contre tous les ennemis du coton.

4. Conservation inaltérable des qualités de la fibre.

5. Facilité de produire les variétés que l'on désire.

6. Facilité des traitements préventifs contre toute attaque éventuelle des parasites (traitements d'hiver).

7. Résistance à la sécheresse.

8. Plantation et entretien des plus économiques, étant donné que tous les travaux y sont exécutés mécaniquement et que les frais de plantation ne se répètent qu'une fois chaque dix ou quinze ans.

9. Baisse énorme du prix de revient de l'unité kantar, par l'accroissement du rendement.

D. P. Mangos.

Le Caire, 1er décembre 1919.

LE

SUICIDE DE PSAMMÉNITE[1]

PAR

M. G. ARVANITAKIS.

Il y a quelques années, une discussion s'est élevée entre le Dr Apostolidès et G. Maspero, dont on trouve l'écho dans le *Bulletin de l'Institut Égyptien*[2], à propos de la véracité des renseignements fournis par les auteurs grecs, et principalement par Hérodote, sur les choses d'Égypte. Je ne reprendrai pas la question et me contenterai d'éclairer une tradition de l'antiquité qui n'avait pas encore trouvé son explication. Hérodote nous dit que Thémistocle s'est suicidé « en buvant du sang de taureau », tout comme Psamménite (III, 15). On s'est demandé comment le sang de taureau pouvait être considéré comme un poison capable de provoquer une mort certaine; le Dr Apostolidès pensait à une préparation de cyanure, et M. Maspero refusait simplement toute créance à ce fait.

Combien j'ai été étonné, d'une part, de voir en Égypte des cas d'empoisonnement provoqués par des fellahines jalouses de leur époux, en mêlant aux plats qu'elles avaient préparés pour leurs victimes du sang de leurs propres règles et, d'autre part, de lire dans le dictionnaire grec de Sakellaridis que le mot *ταῦρος* « taureau » désignait aussi le liquide menstruel de la femme. C'est vraisemblablement dans cette seconde acception que devraient être comprises les indications transmises par les auteurs classiques sur la matière employée pour mettre fin aux jours de Psamménite et de Thémistocle.

G. Arvanitakis.

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 29 décembre 1919.

[2] Année 1907, p. 236 et 239.

NOTE

SUR

LA PURIFICATION ET L'AMÉLIORATION DES COTONS ÉGYPTIENS[1]

PAR

M. VICTOR M. MOSSÉRI

VICE-PRÉSIDENT DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE,

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE.

NÉCESSITÉ DE LA SÉLECTION.

Le perfectionnement, par une sélection bien comprise, des plantes cultivées en Égypte, et notamment des plantes qui forment la base de l'agriculture de cette contrée (coton, blé, maïs, bersim, etc.), est l'un des problèmes qui nous parut le mieux désigné à notre attention lorsqu'en 1917, S. A. S. le Prince Kémal Eddine, au nom du Conseil d'Administration de la Société sultanienne d'Agriculture, nous eut fait l'honneur de nous confier la réorganisation de la section technique et la direction des recherches agronomiques de cette Société.

Parmi les moyens susceptibles d'accroître les récoltes ou d'améliorer la qualité des produits, la sélection, malgré son incontestable efficacité, a été presque entièrement négligée en Égypte, comme d'ailleurs dans la plupart des pays. Toutefois, ces derniers temps, l'étude des divers problèmes de l'hérédité, aussi bien chez les plantes que chez les animaux, a fait des

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 12 janvier 1920.

progrès considérables, et partout l'on se rend de plus en plus compte des bénéfices que l'agriculture moderne peut retirer des méthodes d'amélioration des végétaux basées sur les principes génétiques.

Quoi qu'il en soit, le coton est, en Égypte, la seule plante à laquelle on ait tenté d'appliquer ces méthodes. Dans une étude présentée à l'Institut Égyptien, en mars 1918[1], nous avons indiqué, en même temps que le problème qui se pose, les procédés de sélection qui ont été adoptés pour le résoudre, ainsi que les résultats obtenus.

Rappelons ici les faits principaux.

L'Égypte a vu depuis quelques années diminuer ses rendements cotonniers en même temps que baisser la qualité de son précieux textile.

La diminution des rendements tient à deux sortes de causes. Les unes sont *accidentelles*, et dues surtout aux conditions de milieu; *leurs effets ne sont pas permanents*. Les autres sont *essentielles*, et relèvent de la constitution même de la plante; *leurs effets sont permanents*.

L'abaissement que l'on constate dans la qualité provient non point de la dégénérescence des divers types, mais de leur impureté croissante. La cause la plus importante de cette impureté réside dans les croisements naturels ou artificiels dont ces cotons ont été ou sont encore l'objet.

Aussi la Commission de 1910 a-t-elle conseillé de procéder sans retard à la purification de nos cotonniers, tout en cherchant à obtenir des types robustes, de bonne qualité, ayant un rendement plus abondant, et une fructification plus hâtive qui les rendrait moins sensibles aux intempéries et, dans une certaine mesure, les soustrairait aux dégâts des insectes (ver de la capsule et ver rose notamment).

Pour obtenir ces résultats, deux méthodes que la Commission de 1910 avait préconisées, ont été employées :

La première consiste essentiellement à isoler un type de variété pure bien déterminé, puis, par voie de croisements et d'éliminations méthodiques, à ajouter au type choisi les caractères spécifiques avantageux que l'on recherche. Cette méthode met en œuvre les lois de Mendel sur l'hérédité. On peut l'appeler *méthode d'addition ou de synthèse*.

---

[1] V. M. Mosséri, *Les Cotons égyptiens : leur détérioration et les moyens d'y remédier* (*Bull. Institut égyptien*, 5e série, t. XII, 1918, p. 33-59).

« La seconde consiste à isoler chaque année et à reproduire un certain nombre d'individus végétaux présentant les avantages spécifiques voulus. Par l'élimination répétée des individus n'offrant pas ces avantages, on finit par diminuer de plus en plus dans la descendance les cas de retour atavique à un type non désiré. On opère ainsi par *analyse* ou *élimination*[1]. »

Ce dernier procédé ne peut viser à la *purification* au sens botanique du terme. Cependant, par une sélection et une élimination systématiques et attentives des meilleurs sujets et de leurs descendants, on peut arriver assez rapidement à améliorer les types cultivés et à leur donner une stabilité et une fixité amplement satisfaisantes pour les besoins pratiques. Aussi est-il regrettable que cette méthode, adoptée en 1914, n'ait pas été, depuis lors, l'objet d'efforts soutenus.

La *méthode d'addition* ou *de synthèse*, inaugurée par Balls à la station mendelienne de la Société khédiviale d'Agriculture (aujourd'hui Société sultanienne d'Agriculture), a donné naissance, en 1914, à quatre types de cotons purs, très intéressants au point de vue des qualités de la fibre. Ce sont les numéros 77, 95, 111 et 310. Ils appartiennent, le premier (77) au type Nubari, les deux suivants (95 et 111) au type Assili, et enfin le dernier (310) au type super-Sakel, se rapprochant du Sea-Island.

Malheureusement, les résultats des divers essais poursuivis depuis 1915 dans différents centres n'ont pas favorisé la propagation de ces cotons dans la grande culture, du moins sur une vaste échelle. En effet, si leur qualité a presque toujours été favorablement estimée par les industriels, les agriculteurs leur ont trouvé des défauts sérieux. Ils sont, en général, moins productifs et moins précoces que les types correspondants déjà existants. Leur rendement varie selon les localités et, dans une même localité, subit des fluctuations sensibles suivant les saisons. Enfin, la faveur dont jouit depuis quelques années le type Sakel et sa prédominance sur les types Nubari et Assili font que seul le coton 310 aurait eu quelque chance de se répandre. Mais, d'une part, ce coton est celui qui s'est montré le moins productif. D'autre part, les filateurs, en raison des transformations qu'exigerait, dans leur outillage, le travail de ce coton, ont conseillé de ne le propager que très lentement.

---

[1] V. M. Mosséri, *Les Cotons égyptiens...*, p. 46.

Ainsi, le faible rendement de ces nouveaux types[1], leur tardiveté qui constitue un sérieux inconvénient, étant donné les attaques des vers de la capsule et surtout celles du *ver rose* qui s'est considérablement multiplié depuis 1912, et enfin, les conditions du marché cotonnier, ont fait que les résultats obtenus par Balls, bien que fort appréciables en eux-mêmes, n'ont répondu qu'en partie aux aspirations des intéressés.

Nous avons toujours pensé que dans la purification et l'amélioration des cotons égyptiens existants comme dans la création de nouveaux types, on doit constamment se préoccuper à la fois du rendement et de la qualité, en visant *au maximum de l'un compatible avec le maximum de l'autre*, ou, en d'autres termes, à un *optimum économique*.

Les détails qui suivent montreront de quelle manière nous croyons pouvoir réaliser ce double but par la méthode que nous avons élaborée et mise en œuvre dès le printemps de 1918, à la section de botanique de la Société sultanienne d'Agriculture.

Nous sommes certain que l'exposé de cette méthode, basée sur des conceptions en partie nouvelles dans les travaux de ce genre, intéresse non seulement les producteurs de coton en général, mais aussi un nombreux public en cette Égypte, où chacun, même s'il n'est ni cultivateur, ni égreneur, ni marchand, ni filateur, sait que sa prospérité dépend plus ou moins du sort de ce *souverain économique*. Aussi bien la production cotonnière attire-t-elle maintenant l'attention du monde entier. Toutes les grandes nations s'occupent, en effet, de la créer ou de la développer. Le besoin de ce textile devient de plus en plus impérieux, surtout en ce qui concerne les belles sortes. Sans parler des anciennes industries, dont les exigences s'accroissent sans cesse, une foule d'industries nouvelles, la fabrication des pneumatiques d'automobiles par exemple, en réclament chaque année des quantités considérables.

On voit toute l'importance que l'Égypte doit attacher, aujourd'hui plus que jamais, à l'augmentation du rendement de son sol, ainsi qu'à l'amélioration et au maintien de la qualité de ses cotons. La sélection est, sans conteste, l'un des moyens les plus efficaces, peut-être le plus efficace, d'y parvenir.

---

[1] Il est à remarquer que les filateurs n'ont guère été disposés à accorder au 310 une plus-value qui eût pu compenser la perte dans le rendement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA MÉTHODE EMPLOYÉE.

Nous ne donnerons ici ni les principes qui doivent présider au choix du type de coton à améliorer ou à purifier, ni les méthodes les plus pratiques par lesquelles on peut propager la graine sélectionnée, ces deux questions ayant été traitées, en partie du moins, dans le travail que nous avons déjà cité[1].

C'est dans le détail de l'œuvre même de sélection que nous voulons pénétrer. Cette œuvre, qui vise tout ensemble à une qualité et à un rendement satisfaisants, exige de celui qui l'entreprend certaines conditions, dont la plus indispensable est une attention minutieuse, presque incessante. Il faut que les sujets qu'il sélectionne n'aient, pour ainsi dire, point de secrets pour lui; qu'il en apprenne jusqu'aux moindres particularités. C'est à ce prix qu'il parviendra à se reconnaître au milieu de ces populations aussi hétérogènes que nombreuses.

Personne ne saurait, cependant, compter uniquement sur ses sens et sur sa mémoire. D'autre part, il faut assurer la continuité et l'extension du travail. Aussi faut-il une technique bien établie pour l'étude et l'examen des sujets ainsi que pour enregistrer les résultats obtenus.

Dans la méthode que nous avons adoptée, nous avons essayé de tirer parti, le mieux possible, de nos connaissances actuelles sur la physiologie et sur la génétique du cotonnier. Nous avons aussi fait grand usage des méthodes biométriques.

Voici quelques-uns des principes fondamentaux qui nous ont guidé :

1. En ce qui concerne plus particulièrement les besoins de l'Égypte, la sélection, nous l'avons dit, doit remédier à la diminution des rendements et à la détérioration de la qualité. A cet effet, il faut qu'elle s'inspire de la connaissance précise et détaillée des divers facteurs dont relèvent la quantité et la qualité d'une récolte cotonnière. D'autre part, nous avons

---

[1] V. M. Mosséri, *Les Cotons égyptiens....* p. 39 et suiv. — Rappelons que la diversité des besoins de l'industrie cotonnière et leurs variations, dans le temps et dans l'espace, rendent ce choix particulièrement délicat.

signalé dans un précédent travail[1] l'importance qui s'attache à l'*analyse* de ces facteurs. Ainsi, le rendement d'une surface donnée peut être analysé et exprimé par le produit de trois facteurs : *nombre des plantes qui peuplent cette surface* × *nombre moyen des capsules qui arrivent à maturité par plante* × *poids moyen de coton-graines d'une capsule.*

A leur tour, chacun de ces facteurs peut être l'objet d'une analyse plus approfondie. Le *nombre de plantes* par unité de surface dépend, notamment, du *degré de fertilité du sol et du port végétatif de la variété cultivée.* Le *nombre des capsules* qui arrivent à maturité sur une plante quelconque dépend du nombre des *bourgeons floraux* originellement formés, diminué des pertes causées par la *chute normale* (constitutionnelle) et la *chute anormale* (insectes, champignons, sécheresse, humidité, traumatismes, etc.). Enfin, le *poids moyen de coton-graines d'une capsule* est le produit du *nombre de ses valves* par le *poids de leur coton-graines.* Le *poids de coton-graines d'une valve* est égal au *nombre de ses graines par leur poids moyen.* Le *nombre des graines* dépend à son tour de celui des *ovules* originellement formées et de la fraction qui en est fécondée. Le *poids d'une graine* comprend, d'une part, le *poids de la graine proprement dite* et, d'autre part, celui des *poils* ou *fibres* qu'elle porte (indice-fibre). Le *poids des fibres* lui-même dépend du *nombre des fibres,* de leur *longueur,* de leur *diamètre* et de l'*épaisseur de leur paroi.*

De même que la quantité, la *qualité* d'un coton peut être soumise à l'analyse. La qualité d'un lot est, en effet, la résultante de la *propreté,* de la *couleur,* du *lustre,* de la *longueur,* de la *finesse,* de la *résistance,* du *vrillage,* de l'*élasticité* de chacune de ses fibres, de la *proportion des déchets* (fibres faibles, courtes ou mortes) et de l'*uniformité* de chacun de ces caractères.

Nous avons suffisamment insisté ailleurs[2] sur l'importance que le filateur accorde, à juste titre, à l'homogénéité, particulièrement en ce qui concerne la résistance et la longueur. C'est par ces éléments qu'il peut déterminer d'avance le parti à tirer de chaque lot, ainsi que le montant du déchet en cours de filage; qu'il peut, en définitive, utiliser, le mieux

---

[1] *Recherches sur la formation et le développement du fruit chez le cotonnier.* — Institut Égyptien, mai 1918. Communication non encore éditée.

[2] *Les Cotons égyptiens,* loc. cit.

possible, son outillage. Le sélectionneur doit donc chercher à améliorer constamment les produits et à en maintenir l'uniformité.

Au point de vue génétique, il est aujourd'hui assez bien établi que les divers éléments que nous avons énumérés, et dont dépendent la qualité et la quantité, sont presque tous des caractères héréditaires quantitatifs fluctuant dans certaines limites de variabilité parfaitement en harmonie avec l'influence qu'exercent les conditions agrologiques et climatériques sur le développement de la plante. Il n'est pas jusqu'aux capsules qui se forment à différents étages du végétal qui ne fluctuent d'une manière analogue, parce qu'elles sont produites à des périodes et dans des conditions d'ambiance différentes.

Dès lors, le produit d'une plante ou même d'une simple capsule ne doit pas être admis comme une donnée ayant par elle-même une valeur significative, mais doit être, au contraire, envisagé dans ses relations avec le milieu environnant, et nous devons l'évaluer, non pas à l'aide d'un étalon arbitrairement choisi, mais en le comparant au produit d'autres plantes ou d'autres capsules venues dans les mêmes conditions.

En procédant ainsi, on s'aperçoit qu'en dépit des modifications considérables que provoquent le sol ou le climat, il est des différences héréditaires qui affectent d'une manière constante les divers facteurs qui gouvernent le rendement et la qualité.

2. Mais, d'autre part, on ne doit point perdre de vue que plusieurs de ces facteurs présentent entre eux des corrélations d'ordre physiologique et génétique, que ces corrélations peuvent être positives ou négatives, et qu'au surplus, il semble qu'il y ait des limites physiologiques que ni la culture ni la sélection ne peuvent dépasser ni même atteindre dans bien des cas. Il est donc plus sage de se fixer, pour chaque caractère, une limite raisonnable et de viser plutôt à l'uniformité du produit que de s'efforcer vainement d'atteindre au maximum pour tous les caractères désirables.

3. On a souvent tendance à juger de la valeur d'une lignée d'après les qualités du progéniteur. A notre avis, les qualités d'un progéniteur doivent être appréciées d'après la manière dont se comportent ses descendants,

surtout quand il s'agit d'apprécier des caractères génétiques quantitatifs[1].

La valeur d'un caractère continu et mesurable fluctue, comme on sait, selon les circonstances ambiantes, autour d'une valeur moyenne qui constitue le caractère moyen de la lignée étudiée. On ne peut évaluer avec précision ce caractère moyen qu'à l'aide de courbes se rapportant à plusieurs générations successives et à un assez grand nombre de descendants par génération.

Les courbes de fluctuations et les caractères moyens qui en découlent seront d'autant plus précis que les mesures qui ont servi à la construction de ces graphiques auront été plus nombreuses[2].

Aussi pour discerner, parmi différents progéniteurs qui paraissent avantageux, ceux qui sont génétiquement purs et réellement supérieurs, est-il nécessaire de cultiver dans des conditions identiques un aussi grand nombre que possible de chacun d'eux.

EXPOSÉ DE LA MÉTHODE ADOPTÉE.

D'une manière générale, une fois qu'on a arrêté son choix sur la ou les variétés de coton qu'il faut purifier et améliorer, on récolte, de chacune séparément, le produit d'un très grand nombre de sujets appartenant à cette ou à ces variétés, parmi les meilleurs que l'on rencontre.

Il convient, néanmoins, dans le choix du matériel à perfectionner, de tenir compte des conditions climatériques, agrologiques et autres, qui caractérisent la station où l'on entreprend ce perfectionnement. Il serait bon, en outre, pour les raisons qui seront exposées plus loin, de ne sélectionner, dans une station donnée, qu'un seul type approprié.

On conserve uniquement les semences des plantes qu'un examen minutieux montre comme étant réellement supérieures au double point de vue du rendement et de la qualité.

---

[1] C'est aussi l'opinion de plusieurs généticistes. Blaringhem (*Le perfectionnement des plantes*, 1913, p. 79) rappelle que les Américains, sous l'influence de M. W. M. Hays, tiennent compte avant tout du «centgener power», c'est-à-dire de la puissance productive de cent descendants, pour juger des qualités d'un progéniteur.

[2] On trouvera dans les traités spéciaux tous les détails relatifs aux fluctuations et à la manière de tracer les graphiques qui représentent les variations continues.

On sème les graines récoltées de chacune de ces plantes séparément, dans des carrés appropriés, établis de manière à rendre facile l'étude des sujets au cours de leur végétation tout en ne leur portant point le moindre préjudice. Cette étude ainsi que l'examen ultérieur des produits, opérés d'après les procédés que nous allons décrire, permettent le triage entre les différents carrés.

Seuls les produits des carrés remarquables sont conservés et, dans chaque carré, la *sélection pédigrée* se poursuit uniquement sur les individus supérieurs.

Des triages et des éliminations effectués d'après les mêmes méthodes et avec les mêmes précautions fournissent, au bout des trois ou quatre années consécutives, un petit nombre des lignées améliorées et définitivement fixées.

La graine sélectionnée ainsi obtenue est ensuite multipliée, en vue de sa propagation, dans des champs annuellement de plus en plus étendus.

Le choix de nouveaux progéniteurs se faisant chaque année, on renouvelle ainsi constamment les lignées pédigrées, et le plan est tel qu'il assure un approvisionnement continuel en graines pures ne s'éloignant jamais de plus de six années de leur progéniteur initial.

Cette méthode a également l'avantage, comme on le remarquera, de mettre à profit toutes les *mutantes* intéressantes que l'on peut rencontrer en cours de travail.

Nous verrons, enfin, qu'elle n'exclut point les hybridations.

Dans son ensemble, le travail comprend annuellement trois séries d'opérations :

1° Choix et culture des progéniteurs;

2° Sélection pédigrée de la descendance de ces progéniteurs;

3° Cultures comparées des lignées pédigrées et multiplication des meilleures d'entre elles.

Chacune de ces séries d'opérations nécessite un ensemble d'observations et d'examens à faire sur les plantes en vue d'en découvrir les meilleures.

Parmi ces observations et examens, il en est qui sont communs aux trois séries d'opérations. C'est pourquoi nous croyons bon de les exposer immédiatement.

La plante est d'abord étudiée dans le champ au point de vue de sa *valeur culturale*, et aussi, quoique avec moins de rigueur, au point de vue de sa *valeur commerciale*. En réalité, cette valeur commerciale se détermine sur les produits qui, toujours, sont l'objet d'une expertise pratiquée par un homme du métier, dûment qualifié. Enfin on complète au laboratoire l'étude des fibres et celle des graines.

L'examen au champ porte sur les caractères morphologiques et physiologiques. On note le port végétatif, les ramifications, le nombre et la position des branches végétatives et fructifères, la capacité de croissance des entre-nœuds, les caractères généraux des feuilles (nombre, forme, distribution, etc.), la courbe de l'apparition des fleurs, le caractère des bractées et du calice, les dimensions, la forme et le mode de déhiscence des capsules, le nombre des valves, la précocité; le caractère de l'épiderme (pubescent ou glabre), etc.

Les caractères morphologiques et physiologiques sont ceux qui gouvernent le rendement. On doit, au préalable, fixer pour chacun d'eux le type le plus désirable. Le travail se trouve singulièrement simplifié si, pour les caractères morphologiques, on établit à l'avance une série d'étalons arbitrairement choisis qui servent de termes de comparaison. Ainsi, les capsules peuvent être étudiées et classées au point de vue de leur forme en les comparant à ces étalons, après qu'elles ont atteint leurs dimensions définitives. L'examen d'un grand nombre de plantes de 15 variétés égyptiennes différentes a permis de dresser une échelle morphologique comprenant 14 types qui embrassent presque toutes les formes de capsules de ce pays, depuis la petite capsule du Sakel jusqu'aux plus grosses du Nubari. Ces capsules étalons ont été moulées en plâtre et numérotées de 1 à 14. Le type Sakellarides, par exemple, possède des capsules dont les formes sont comprises entre les numéros 3 et 5; les capsules du type Nubari ne s'écartent pas des formes 12 et 13.

On peut étudier d'une manière analogue les caractères morphologiques des autres organes.

Pour les graines, une collection d'échantillons-étalons dont on connaît tous les détails permet d'en relever rapidement les caractères (quantité et couleur du duvet, forme, couleur et caractères du tégument, etc.).

Ces étalons étant classés par séries numérotées, on peut décrire un

échantillon donné en spécifiant les numéros de chacun de ces caractères.

La floraison est étudiée par la méthode des dénombrements quotidiens, indiquée par Balls. Elle fait l'objet de diagrammes ou de tableaux permettant d'en suivre rapidement et facilement la marche.

La précocité peut être déduite, soit des courbes de floraison, soit de celles de fructification. En pratique, on peut juger la précocité d'une plante en comparant le nombre de ses capsules au nombre moyen des capsules de même développement des plantes environnantes.

L'examen des fibres se fait d'une façon préliminaire au champ d'abord; il est ensuite complété par un expert commercial qui classe les échantillons en *supérieurs, normaux* et *inférieurs*.

Au laboratoire, on détermine le poids de coton-graines par capsule. On égrène et on établit le poids des fibres, d'où l'on déduit leur pourcentage. A l'égrenage, on pèse des échantillons moyens de 100 graines et l'on calcule le «lint-index» ou indice-fibre (c'est-à-dire la quantité de fibres fournie par 100 graines) à l'aide de la formule suivante :

$$\frac{\text{Pour-cent de fibres} \times \text{poids de 100 graines} \times 100}{\text{Pour-cent de graines.}}$$

On peut gagner du temps en se servant de barèmes calculés à l'avance.

La corrélation entre la longueur des fibres et le rendement à l'égrenage donne le «target diagram»[1] de Balls, qui permet de se prononcer sur le degré de pureté et aide beaucoup à déterminer ce que l'on peut appeler le *type de la variété*, ainsi qu'à déceler la plante qui s'en écarte manifestement d'une manière avantageuse ou désavantageuse.

La description des plantes se fait sur des fiches imprimées, préparées en carnets de 200, portatifs et peu encombrants.

Pour les plantes pédigrées dont il sera question plus loin, on étudie au laboratoire les propriétés physiques de la fibre. La résistance et l'élasticité sont déterminées sur une centaine de fibres de chaque plante. Le diamètre et le vrillage sont relevés sur 20 ou 25 fibres.

---

[1] Diagramme de la cible de Balls.

1. — CHOIX ET CULTURE DES PROGÉNITEURS.

Comme point de départ, on ensemence, de la variété qu'on veut améliorer, un champ de deux ou trois feddans[1], dit *champ de plantes mères* (ou *de progéniteurs*), en utilisant la meilleure semence qu'on puisse se procurer de la manière que nous avons indiquée ci-dessus.

La culture de ce champ se fait en prenant certaines précautions de nature à permettre le développement normal de chaque individu, tout en en facilitant l'observation. A cet effet, on éclaircit les jeunes plantes en ne laissant qu'un sujet par poquet. Les poquets sont assez distants les uns des autres sur les billons qui sont à leur tour suffisamment espacés. Sur trois billons successifs, nous laissons sans culture le troisième, pour permettre le passage facile entre les lignes de plantes.

Les observations que l'on fait sur les diverses plantes de ce champ conduiront au choix des meilleurs sujets qui seuls serviront de progéniteurs dans la sélection pédigrée.

a) Choix des progéniteurs d'après les caractères morphologiques et physiologiques. — On détermine au préalable la forme typique la plus désirable en ce qui concerne la fleur, la feuille, le port, le mode de ramification, les capsules, etc.

Ayant bien en vue les caractères végétatifs que doit posséder chaque variété, on choisit, dans le *champ de plantes mères*, en les distinguant, soit par un tuteur, soit par une étiquette, un millier ou plus d'individus de la variété à sélectionner et qui représentent le plus fidèlement le type de cette variété dans tous ses caractères morphologiques et physiologiques.

L'époque la mieux appropriée pour opérer ce choix est celle où la plupart des plantes portent déjà la presque totalité de leurs capsules utiles, mais où la majeure partie de ces capsules ne sont pas encore ouvertes. On peut ainsi d'un seul coup juger du rendement, de tous les caractères végétatifs, du degré de précocité et de la forme des capsules. On donne

---

[1] Le feddan mesure 4,200 mètres carrés 833.

à chaque plante un numéro de série et on en fait la description sur une des fiches imprimées, préparées en carnets de 200, dont nous avons déjà parlé.

b) Choix des progéniteurs d'après l'examen préliminaire de la longueur de la fibre, de sa résistance et de l'homogénéité de longueur. — Au moment de la première cueillette, on détermine approximativement, au champ même, la longueur, la résistance des fibres et l'homogénéité de longueur. A cet effet, il convient de faire cet essai sur quelques graines prises chacune au milieu d'une valve saine, de les peigner à la main ou au moyen d'un peigne fin. On voit tout de suite, par la silhouette de la graine étalée, si la longueur est ou non homogène, et l'on mesure au moyen d'une règle graduée en millimètres, la longueur maximum des fibres du sommet. Sur les fibres de côté, on prélève ensuite une petite mèche dont on essaie la résistance à la main, à la manière des experts commerciaux. On note pour la plante la moyenne des mensurations et des essais préliminaires ainsi faits. Si les fibres examinées, bien que prises sur des capsules d'apparence normale, se montrent faibles, peu résistantes, non mûres, ou enfin notablement plus courtes que le type de la variété ne l'exige, la plante est immédiatement rejetée, sa fiche est détruite et l'on ne s'en occupe plus. Si, par contre, les fibres possèdent des qualités normales ou supérieures à la normale, on cueille tout le coton mûr de la plante et on l'étiquette en due forme. On sépare les bonnes capsules des mauvaises et de celles qui ont été attaquées par des insectes ou par des champignons, et l'on note le nombre de chacune d'elles. Toutes les données relatives au poids moyen des capsules, au rendement à l'égrenage, etc., sont calculées sur le coton des bonnes capsules (ce sont d'ailleurs les seules que l'on conserve); mais le rendement de la plante se calcule d'après le nombre total des capsules qui s'ouvrent sur la plante en multipliant ce nombre par le poids moyen d'une capsule. Les courbes de floraison dont nous avons parlé servent aussi de contrôle efficace. Le coton récolté est placé dans l'une des poches d'un petit sac de toile à double poche, que l'on ferme par une ou deux torsions d'un fil de cuivre bouclé à l'une de ses extrémités. L'autre extrémité porte une petite étiquette en carton qui donne le nom de la variété et le numéro de la plante. Après la dernière cueillette, on inscrit sur les

fiches les indications qui concernent le nombre de valves par capsule, en relevant ce nombre sur les capsules vides laissées sur la plante.

c) Choix des progéniteurs basé sur l'expertise commerciale et sur l'examen au laboratoire. — A la fin de la saison, on réunit les sacs dans le laboratoire et l'on fait un seul lot du coton provenant des différentes cueillettes d'une même plante. L'examen au laboratoire se fait de la manière et dans l'ordre suivants :

1° L'on prend un échantillon de dix graines que l'on réserve aux diverses mensurations à faire par la suite. Pour cela on divise *grosso modo* le lot en dix paquets et l'on prend au hasard une valve saine de chaque paquet. On prélève une graine du milieu de chaque valve, en prenant soin de la séparer sans qu'elle perde rien de ses fibres ou qu'elle emporte aucune fibre appartenant à une graine voisine. On roule dans un petit carré de papier l'échantillon ainsi obtenu et on le remet dans le sac avec le reste du coton en graines.

2° On pèse le coton en graines (en exceptant, cela va sans dire, l'échantillon des dix graines réservées).

3° On égrène et l'on met la graine dans une des deux poches du sac et les fibres dans l'autre.

4° On soumet le coton de chacun des lots ainsi égrenés à l'examen d'un expert commercial, qui classera les lots en *mauvais*, *normaux* et *supérieurs*. On rejette immédiatement tous les échantillons classés *mauvais*. Ceux qui sont classés *normaux* et *supérieurs* seront seuls soumis aux épreuves suivantes :

5° On pèse la fibre et l'on déduit de son poids le rendement à l'égrenage.

6° On pèse des échantillons moyens de 100 graines et l'on calcule le «lint-index» ou indice-fibre comme il a été indiqué.

7° Les graines des plantes qui se sont montrées typiques au point de vue des caractères morphologiques, et qui ont donné un coton que l'expert a classé comme *normal* ou *supérieur*, sont réservées pour l'étude de la

quantité et de la couleur de leur duvet, de la forme, de la couleur et des caractères du tégument, etc. Le meilleur moyen d'y parvenir, nous l'avons dit, c'est de se servir d'une collection d'échantillons-étalons classés par séries avec un numéro de référence et dont on connaît tous les détails.

Les limites des fluctuations de chacun de ces caractères ayant été déterminées au préalable dans la variété à sélectionner, on doit rejeter toute plante dont les graines présentent des caractères tombant en dehors de ces limites.

8° Les graines des plantes qui répondent bien au type de la variété, qui ont donné un coton de qualité supérieure et qui, enfin, promettent au point de vue cultural (hâtiveté, rendement, etc.), sont conservées pour être semées l'année suivante sur des carrés dits *pédigrés*. Sur les dix graines que l'on a réservées intactes de chacune de ces plantes, on étudie les caractères physiques de la fibre. On note toutes les déterminations et l'on obtient ainsi les éléments d'un pédigrée qui permet ultérieurement des comparaisons entre les progéniteurs et leurs descendants.

2. — SÉLECTION PÉDIGRÉE.

CARRÉS PÉDIGRÉS DE PREMIÈRE ANNÉE.

Les graines réservées à l'ensemencement des carrés pédigrés fournissent d'ordinaire un nombre suffisant de descendants pour déterminer avec assez de précision la valeur moyenne de leurs caractères quantitatifs. Quand les plantes sont bien établies, on les éclaircit en les réduisant à une seule par poquet. On prend les mêmes précautions que pour les *champs des plantes mères*. Chaque carré est entouré d'une petite digue qui permet l'examen facile des plantes sans les endommager.

Cet examen porte sur les caractères végétatifs et sur les qualités de la fibre et se fait à peu près comme nous venons de l'indiquer pour les plantes du *champ des plantes mères*.

a) Examen des caractères végétatifs dans les carrés pédigrés. — Pendant toute la saison de croissance, chaque carré est étudié sous le rapport de l'uniformité des caractères végétatifs et de sa valeur agricole. On accorde

une attention particulière au port général de la plante, au mode de ramification de la tige, au nombre et à la position des branches végétatives (à bois) et fructifères, à la distribution et au nombre des fleurs, ainsi qu'à la capacité de croissance des entre-nœuds. On note les caractères généraux relatifs aux feuilles, à leur nombre, à leur forme et à leur distribution, aux bractées, au calice, à la surface épidermique de la plante en général, aux dimensions, à la forme et au mode de déhiscence des capsules ainsi qu'au nombre des valves.

Lorsque les plantes se développent et commencent à fleurir, on arrache toutes les aberrantes qui divergent du type, sauf celles qui paraissent intéressantes, que l'on conserve en prenant la précaution de mettre sous sac leurs fleurs au fur et à mesure qu'en apparaissent les boutons floraux, de façon à empêcher leur pollen de contaminer les plantes voisines. Chaque fois que l'on détruit une plante, on note la nature de ses divergences et les raisons qui en ont motivé la destruction. Des notes de ce genre sont nécessaires pour juger de l'uniformité des plantes de chaque carré dans son ensemble à la fin de la saison. Les plantes restantes doivent être étiquetées et numérotées.

b) Étude de la floraison dans les carrés pédigrés. — Pendant la floraison, on compte tous les jours, ainsi que nous l'avons dit, les fleurs qui apparaissent sur les plantes des carrés pédigrés. Ces dénombrements servent à établir la courbe de floraison, qui renseigne sur le degré de précocité de chaque lignée; on ne les effectue, cependant, que jusqu'à une date, variable suivant les saisons et les régions, au delà de laquelle les fleurs qui apparaissent sont d'ordinaire si sévèrement attaquées par les vers de la capsule qu'elles ne contribuent pratiquement point au rendement final de la plante.

c) Étude du rendement et des qualités de la fibre dans les carrés pédigrés en vue du choix des lignées pour les carrés pédigrés de deuxième année. — Au moment où s'ouvrent les premières capsules, on examine soigneusement les carrés pédigrés et l'on écarte ceux d'entre eux qui présentent des plantes à caractères végétatifs peu satisfaisants, tardives ou portant peu de capsules.

Dans les autres carrés, on prélève sur chaque plante quelques capsules afin de constituer un échantillon représentatif moyen, et l'on détermine la longueur de la fibre, son poids par capsule, le *lint-index* et le poids de la graine. Tous les carrés dont les caractères fournissent des moyennes au-dessous des moyennes fixées sont immédiatement écartés. Dans les carrés restants, les cueillettes se font séparément pour chaque plante au moment de la récolte. Tous les sacs d'un carré donné sont réunis dans un grand sac. Chaque plante est, de plus, décrite sur l'étiquette qui est attachée au sac qui lui correspond. Une fois les sacs arrivés au laboratoire, on soumet les cotons à la même série d'études que nous avons déjà énumérées pour la sélection des progéniteurs, sauf qu'on ne rejette plus aucune plante avant d'en avoir examiné le produit et relevé les observations. Il est bien entendu que ces études ne portent que sur les capsules saines, normales, fécondées à l'air libre. Les rendements sont calculés d'après les moyennes fournies par ces capsules; on multiplie ces moyennes par le nombre total de capsules (en y comprenant les autofécondées) qui arrivent à maturité avant la date qu'on a arbitrairement fixée en tenant compte de la saison.

On note pour chaque plante la hauteur définitive, le nombre des branches végétatives, le numéro de la forme de ses capsules, le nombre de capsules ouvertes, le poids moyen de coton-graines par capsule, le rendement à l'égrenage, le *lint-index*, la longueur de la fibre et la qualité de cette dernière d'après l'expert commercial. A l'aide de ces données relevées sur les plantes de chaque carré, on construit, pour les différents caractères quantitatifs, des courbes et des tableaux qui permettent de comparer ces plantes avec leurs progéniteurs et de découvrir les carrés dont les sujets ont été capables de transmettre à un haut degré et dans une forte proportion à l'ensemble de leurs descendants les caractères recherchés.

Au terme de ces études, les meilleurs individus des lignées les plus remarquables sont réservés aux cultures pédigrées de l'année suivante.

CARRÉS DES PLANTES PÉDIGRÉES DE SECONDE ANNÉE.

On sème, traite et étudie ces parcelles exactement de la manière qui a été décrite pour les carrés pédigrés de première année, et, à la fin de la campagne, on procède selon les mêmes principes à une nouvelle élimina-

tion. Comme à l'année précédente, on ne conserve que les meilleures plantes des lignées les plus remarquables. Le nombre des lignées pédigrées se trouvera réduit par cette nouvelle sélection, puisqu'on aura rejeté toutes les lignées qui n'auront pas conservé le mieux les qualités qu'elles avaient montrées la première année.

De plus, comme on ne conserve que les meilleurs sujets des meilleures parcelles, des contaminations telles qu'il s'en peut produire par fécondation croisée entre les carrés pédigrés de première année sont ici pratiquement négligeables.

Précautions à prendre contre les croisements. — Les lignées des différents carrés sont fatalement exposées à de nombreux croisements entre elles. Celles qui sont de qualité supérieure peuvent être ainsi contaminées par le pollen de lignées médiocres ou inférieures. De plus, il n'est pas toujours possible de reconnaître une plante ou une lignée supérieure avant que la floraison ne soit déjà bien avancée. Aussi faut-il, pour obtenir de la semence pure des lignées qui promettent le plus, mettre sous sac, avant l'épanouissement des bourgeons floraux, plusieurs fleurs de chacune de leurs plantes. Dans des cas spéciaux, on peut employer l'autofécondation pour les carrés pédigrés de première année. Toutefois, à notre avis, la dépense qu'entraîne cette pratique ne se justifie que pour les lignées ayant satisfait aux épreuves de la première année.

Les sacs que nous employons actuellement sont faits de tulle. Il en faut, par sac, une bande de 0 m. 13 cent. sur 0 m. 15 cent., que l'on plie et que l'on coud de manière à former une poche d'environ 0 m. 08 cent. de large sur 0 m. 13 cent. de long. On attache du côté de l'ouverture un fil de cuivre mince long d'à peu près 0 m. 10 cent. à 0 m. 12 cent. Quand on a glissé le sac sur le bouton floral, on le ferme et on le maintient en position en enroulant (un ou deux tours) le fil autour du pédoncule. On peut procéder à cette opération dès que le pédoncule est assez long pour permettre de fermer le sac au-dessous des bractées. C'est dire qu'on peut à volonté placer le sac de un à cinq jours avant l'épanouissement de la fleur.

Ces sacs ont été imaginés par le Dr Freeman, botaniste de la Société sultanienne d'Agriculture, en vue de surmonter les difficultés qu'ont éprouvées jusqu'ici ceux qui ont tenté de protéger la fleur du cotonnier contre

les croisements, en l'enfermant dans un sac en papier ou en mousseline. La plupart des expérimentateurs ont constaté qu'une large proportion des fleurs ainsi traitées tombent et ne donnent point de capsules. Il n'en est pas de même des fleurs enfermées dans les sacs en tulle de Freeman. Ces fleurs évoluent assez normalement, probablement parce que l'action de la lumière, la respiration et la transpiration de la plante, ne sont que peu troublées, contrairement à ce qui se produit dans un sac en toile ordinaire ou en papier.

Les dimensions des sacs varient suivant les dimensions des fleurs qu'ils doivent abriter. Si le sac est trop grand, trop large, la fleur s'y épanouira en entier et de petits insectes qui passeraient à travers les mailles pourraient introduire dans la fleur des graines de pollen étranger. Si, par contre, les dimensions du sac sont bien calculées, les pétales pourront se développer régulièrement, mais ils seront légèrement serrés les uns contre les autres par le sac même et se trouveront dans l'impossibilité de se dérouler complètement. Ils formeront ainsi eux-mêmes une sorte de sac lâche autour des étamines et des pistils et les protégeront contre toute intrusion d'insectes et de pollen étranger. Les dimensions que nous donnons sont celles qui conviennent aux cotons égyptiens. On devrait probablement les modifier quand il s'agit de cotons courte soie américains ou de cotons indiens.

Le développement du coton n'étant guère gêné, on peut laisser les sacs en place jusqu'à la cueillette. Ils serviront ainsi à marquer d'une manière parfaite et infaillible les fleurs qui ont été autofécondées.

CARRÉS DES PLANTES PÉDIGRÉES DE TROISIÈME ANNÉE.

Les graines des fleurs des sujets autofécondés qui promettent le plus des meilleures parcelles de l'année précédente sont semées à leur tour dans des carrés spéciaux, et les plantes qu'elles fournissent sont soumises aux mêmes études et traitements (y compris l'autofécondation) que précédemment [1].

---

[1] On pourrait se demander si l'autofécondation, pratiquée pendant trois ou quatre années successives, n'exerce pas une influence défavorable sur le rendement ou sur la qualité. En tout cas, une telle influence n'a pas encore été constatée.

A la fin de cette campagne, quand on aura achevé toutes les observations déjà décrites et recueilli les données relatives à chaque champ, le nombre des lignées pédigrées qui mériteront d'être conservées se trouvera encore réduit du fait qu'on aura écarté toutes celles qui durant les trois années de sélection n'ont pas montré une grande uniformité et de sérieuses qualités tant au point de vue du rendement qu'à celui des propriétés de la fibre.

Après élimination de tous les sujets aberrants ou inférieurs, les graines des fleurs autofécondées de tous les carrés sont réunies et conservées pour être semées l'année suivante dans des *champs de cultures comparées et de multiplication de première année*, chaque lignée à part, bien entendu.

3. — CULTURES COMPARÉES DES LIGNÉES PÉDIGRÉES.

CHAMPS DE CULTURES COMPARÉES ET DE MULTIPLICATION DE PREMIÈRE ANNÉE.

Dans ces champs, les plantes sont soigneusement examinées au cours de leur développement, afin d'en éliminer les individus aberrants au fur et à mesure qu'on les trouve.

On étudie, ainsi qu'on l'a fait précédemment, les caractères végétatifs et les propriétés de la fibre. Mais, au lieu de soumettre à cette étude toutes les plantes du champ, on se contente d'échantillons représentatifs assez abondants pour fournir des courbes suffisamment concluantes en ce qui concerne la floraison, la ramification, la forme des capsules, la longueur de la fibre, le rendement à l'égrenage, le lint-index, le classement commercial, etc.

Ces données permettent de distinguer les meilleures lignées, dont les graines seront seules conservées à la fin de la campagne pour être semées l'année suivante, avec les mêmes précautions, dans les *champs de cultures comparées et de multiplication de deuxième année*.

CHAMPS DE CULTURES COMPARÉES ET DE MULTIPLICATION DE DEUXIÈME ANNÉE.

On procède ici exactement aux mêmes études, traitement et épuration que ceux qu'on a faits dans les champs de multiplication de première

année. A la fin de la saison, on ne retient que les lignées les plus remarquables, dont le nombre, du reste, aura considérablement diminué. Il y aura peut-être une, deux ou trois lignées au plus qui auront subi avec succès les épreuves éliminatoires des années précédentes. Mais les graines de ces lignées seront alors en quantité suffisante pour ensemencer des champs de multiplication de plus en plus vastes.

RÉSUMÉ.

En résumé, la méthode que nous adoptons comporte *annuellement* sept séries d'opérations :

1. Choix des plantes mères (progéniteurs),

2. Sélection dans des carrés pédigrés de première année,

3. Sélection dans des carrés pédigrés de seconde année,

4. Sélection dans des carrés pédigrés de troisième année,

5. Comparaison et multiplication des lignées pédigrées dans des champs de cultures comparées et de multiplication de première année,

6. Comparaison et multiplication des lignées pédigrées dans des champs de cultures comparées et de multiplication de deuxième année,

7. Multiplication des meilleures lignées sur de vastes champs.

N° 1. Les semences nécessaires aux champs de plantes mères (n° 1) proviennent de plantes avantageuses selon toute apparence, récoltées soit sur une parcelle spécialement créée à cet effet, soit dans l'un ou l'autre des champs d'opérations n°s 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, soit enfin sur un champ quelconque de la même variété. On devra choisir et cultiver un nombre de sujets aussi grand que possible.

N° 2. Les carrés pédigrés de première année (n° 2) sont ensemencés au moyen de graines provenant des plantes soigneusement sélectionnées dans les champs de plantes mères (n° 1).

N° 3. Les carrés pédigrés de deuxième année (n° 3) tirent leurs semences des fleurs autofécondées, ou fécondées à l'air libre, des meilleurs sujets

des meilleures lignées trouvées dans les carrés pédigrés de première année (n° 2).

N° 4. Les semences des carrés pédigrés de troisième année (n° 4) proviennent des fleurs autofécondées des meilleurs sujets des meilleures lignées sélectionnées dans les carrés pédigrés de deuxième année (n° 3).

N° 5. Les semences des champs de cultures comparées et de multiplication de première année (n° 5) proviennent des fleurs autofécondées des meilleurs sujets des meilleures lignées des carrés pédigrés de troisième année (n° 4).

N° 6. Les semences pour les champs de cultures comparées et de multiplication de deuxième année (n° 6) sont récoltées dans les meilleurs champs de multiplication de première année (n° 5) soigneusement épurés.

N° 7. Enfin, les semences nécessaires aux champs de multiplication de troisième année (n° 7) proviennent des meilleures lignées des champs de multiplication de deuxième année (n° 6) soigneusement épurés. Ces lignées sont, ainsi que nous l'avons dit, réduites à un très petit nombre.

Les meilleurs procédés de multiplication et de propagation de la graine sélectionnée ont été indiqués ailleurs [1].

Cette méthode de sélection, nous le répétons, est conçue de telle sorte qu'elle permet un approvisionnement constant en semences ne s'éloignant jamais de plus de six ans de la plante mère originelle. Elle permet aussi de tirer parti de l'apparition de toute mutante avantageuse dans les carrés pédigrés ou dans un champ quelconque.

De plus, bien que notre plan de travail ne pourvoie pas en lui-même aux croisements artificiels que l'on peut pratiquer pour la création de nouvelles variétés, il est aisé, en vue d'une telle création, de procéder à un nombre aussi considérable que possible de croisements entre des lignées déjà purifiées. La première génération, F_1, sera soumise à l'autofécondation, et les plantes qui en résulteront à la deuxième génération, F_2, serviront

[1] V. M. Mosséri, *Les Cotons égyptiens*, déjà cité.

de point de départ à une sélection en tout point semblable à celle que nous venons de décrire.

Il faut toujours avoir présents à l'esprit les caractères que l'on désire combiner dans le nouveau type.

On doit s'attendre, cependant, à ce que la sélection dure plus d'un an avant de donner des lignées homogènes. La raison en est que, chez le cotonnier, un grand nombre de caractères mendélisent capricieusement. De plus, il est probable que la plupart des caractères économiques, tels que la précocité, le rendement à l'égrenage, la résistance et la longueur de la fibre, sont des caractères composés, c'est-à-dire qu'ils sont la résultante de réactions internes d'un ou de plusieurs facteurs génétiques.

Il n'est que juste de rappeler, en terminant, le concours dévoué que nous prête depuis une année le Dr Freeman[1], botaniste de la Société sultanienne d'Agriculture, pour mener à bien l'exécution de ce plan de sélection que nous avons conçu et mis en pratique nous-même dès le printemps de 1918, et dont les premiers résultats sont nettement encourageants.

VICTOR M. MOSSÉRI.

Le Caire, le 1er janvier 1920.

---

[1] M. Freeman a, de concert avec nous, rédigé, à l'usage des lecteurs de langue anglaise, une note donnant toutes les indications que nous venons d'exposer.

Sa note paraîtra prochainement dans la série des bulletins de la section technique de la Société sultanienne d'Agriculture.

SUR

LA DÉTERMINATION GRAPHIQUE DES CENTRES DE PRESSION ET DES MOMENTS D'INERTIE D'AIRES PLANES[1]

PAR

M. G. FLEURI

PROFESSEUR DE MÉCANIQUE À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE.

Le travail que j'ai l'honneur de vous soumettre est prêt depuis bientôt dix ans, mais je ne m'étais jamais décidé à le publier de crainte de donner comme nouveaux des faits déjà connus. Aucune recherche à ce sujet n'est en effet possible en Égypte, qui se trouve, au point de vue scientifique, dans une position d'infériorité dont il serait temps qu'elle sortît.

Seule des contrées civilisées, l'Égypte ne possède pas de bibliothèque scientifique. Je sais bien qu'il existe quelques livres de science à la Bibliothèque sultanienne, mais c'est si peu de chose qu'il vaut mieux n'en pas parler. D'ailleurs une bibliothèque scientifique sérieuse doit être absolument séparée d'une bibliothèque publique ordinaire. On la place généralement dans un local dépendant d'une université.

Depuis que je suis en Égypte j'ai tenté à diverses reprises d'intéresser certaines personnes à la constitution d'une bibliothèque scientifique; je n'ai pas réussi. Il ne me reste plus d'autre ressource que de prier mes collègues de l'Institut de joindre leurs vœux aux miens pour que Sa Hautesse le Sultan daigne prendre en main la fondation d'une pareille bibliothèque. Cette fondation, j'en suis persuadé, ferait plus que n'importe quelle autre œuvre pour l'avancement des sciences en Égypte.

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 12 janvier 1920.

Au double point de vue mathématique et physique, je me mettrais volontiers à la disposition de qui de droit pour établir des listes d'ouvrages de science et les classer. Ces listes doivent, à mon avis, englober toutes les publications scientifiques en quelque langue qu'elles soient publiées et contenir tous les ouvrages de fond qui sont la gloire de la science.

*
* *

Je me propose d'exposer dans cette étude une modification de la construction classique des centres de pression et des moments d'inertie au moyen des polygones funiculaires et de montrer qu'on peut employer dans ces constructions, comme deuxième polygone funiculaire, un polygone qui joue, relativement aux centres de pression, le même rôle que joue le premier polygone funiculaire relativement aux centres de gravité.

Lorsque nous disons « centre de pression » il faut s'entendre. Il ne s'agit plus ici d'une réalité physique mais d'un point déterminé mathématiquement à l'aide de la formule qui donne le centre de pression, sans se préoccuper si la surface que l'on considère est immergée ou non.

On sait que la distance verticale Y de la surface libre du liquide au centre de pression d'une surface plane est donnée par une des formules :

$$Y = \frac{I}{Ay_1} = y_1 + \frac{I_g}{Ay_1} = y_1 + \frac{k^2}{y_1}$$

où A désigne l'aire de la surface plane considérée, y_1 la distance de son centre de gravité à la surface libre, I_g son moment d'inertie et k son rayon de gyration par rapport à une parallèle à la surface libre menée par le centre de gravité. En se servant de la dernière formule, c'est-à-dire de

$$Y = y_1 + \frac{k^2}{y_1}$$

il est facile de construire Y de la façon suivante (voir partie droite de la figure 1, pl. I) :

Sur une perpendiculaire LC à la surface libre prenons $LG = y_1$, puis $GH = k$ parallèle à la surface libre et menons enfin HC perpendiculaire à LH. On a alors $LC = Y$.

(Nous n'avons fait qu'appliquer la construction bien connue d'une troisième proportionnelle.)

Dans le cas d'un parallélogramme ayant deux côtés parallèles à la surface libre (pl. I, fig. 1) on a

$$k = \frac{h}{2\sqrt{3}}$$

et pratiquement il suffit de prendre

$$GH = 0.29\,h$$

Pour un triangle dont un côté est parallèle à la surface libre (pl. I, fig. 2)

$$k = \frac{h}{3\sqrt{2}}$$

et il suffit de prendre

$$GH = 0.236\,h$$

ou même

$$GH = 0.24\,h$$

Le trapèze dont les bases sont parallèles à la surface libre (pl. I, fig. 3) nécessite la décomposition en deux éléments, préférablement en deux triangles.

Nous avons appliqué la construction dans le cas d'un cercle et d'une ellipse (pl. II, fig. 4), d'un demi-cercle ayant le diamètre de fermeture parallèle (pl. II, fig. 5) ou perpendiculaire (pl. II, fig. 6) à la surface libre, d'une demi-ellipse ayant le diamètre de fermeture parallèle à la surface libre (la figure 5 pour le cercle peut aussi servir pour l'ellipse) ou conjugué à sa direction (pl. II, fig. 6), d'un segment parabolique ayant la corde de fermeture parallèle à la surface libre (pl. II, fig. 7) ou conjugué à sa direction (pl. III, fig. 8), d'un parallélogramme ayant une diagonale parallèle à la surface libre (pl. III, fig. 9), d'un triangle ayant une médiane parallèle à la surface libre (pl. III, fig. 10).

Pour achever de déterminer la position du centre de pression dans ces divers cas, nous nous sommes servis de deux théorèmes :

Théorème I. — *Si l'aire a un diamètre conjugué à la direction de la surface libre, le centre de pression se trouve sur ce diamètre.*

Théorème bien connu qui d'ailleurs résulte immédiatement de la symétrie (droite ou oblique) des pressions par rapport au diamètre considéré.

L'expression diamètre est prise ici dans son sens le plus général; ainsi une médiane d'un triangle est un diamètre conjugué à la direction de la base correspondante, la droite qui joint les milieux des bases d'un trapèze est un diamètre conjugué à la direction de ces bases, les diagonales d'un parallélogramme sont deux diamètres conjugués, il en est de même des droites qui joignent les milieux des côtés de ce parallélogramme, etc.

Théorème II. — *Si l'aire a un diamètre parallèle à la surface libre, le centre de pression se trouve sur la direction conjuguée passant par le centre de gravité de l'aire.*

Comme je n'ai trouvé ce dernier théorème nulle part, en voici une démonstration dans le cas d'un axe de symétrie parallèle à la surface libre (pl. III, fig. 11).

On sait que la distance X du centre de pression à un axe Oy perpendiculaire à la surface libre est donnée par

$$X = \frac{H}{Ay_1}$$

où H est le produit d'inertie de l'aire considérée par rapport à la surface libre et à Oy.

Si l'aire est d'un seul tenant,

$$H = \int\int xy\,dx\,dy = \int dx \int y\,dx\,dy$$

la première intégrale étant obtenue en faisant glisser le rectangle, infinitésimal du deuxième ordre, $dx\,dy$ (marqué en noir sur la figure) le long d'une bande, infinitésimal du premier ordre, de largeur dx (bande ombrée sur la figure). Désignons cette bande par dA, on sait que :

$$\int y\,dx\,dy = y_1\,dA$$

[détermination du centre de gravité; on prend les moments par rapport à la surface libre]. y_1 est ici la distance verticale de la surface libre au centre de gravité de la bande, distance qui est la même pour toutes les bandes et

pour la surface elle-même; c'est donc l'y_1 de nos précédentes notations et par conséquent une constante, de sorte qu'il reste à calculer

$$\int x y_1 \, dA = y_1 \int x \, dA$$

mais on sait aussi que :

$$\int x \, dA = A x_1$$

[détermination du centre de gravité; on prend les moments par rapport à Oy] où A désigne, comme auparavant, l'aire considérée et où x_1 est la distance de Oy au centre de gravité de cette aire.

Ainsi :

$$\Pi = A x_1 y_1$$

et par suite

$$X = x_1$$

en d'autres termes : le centre de pression est dans ce cas (symétrie droite) sur la verticale du centre de gravité.

Il n'y a aucune difficulté à étendre la démonstration au cas où l'aire n'est pas d'un seul tenant et au cas où l'axe de symétrie est remplacé par un diamètre parallèle à la surface libre (symétrie oblique).

Les exemples que nous venons de donner suffisent pour montrer qu'on peut construire les centres de pression de certains éléments simples avec presque autant de facilité qu'on peut construire leurs centres de gravité.

Nous allons maintenant aborder la solution générale du problème suivant :

Premier problème. — *Construire le centre de pression d'une aire donnée* (pl. IV, fig. 12).

Décomposons l'aire en éléments de grandeur quelconque sous la seule restriction que nous puissions déterminer le centre de gravité et le centre de pression de chacun de ces éléments.

Dans la figure nous n'avons pas représenté la surface considérée; nous nous sommes contentés de mener par les centres de gravité des éléments de cette surface des parallèles à la surface libre du liquide; ces parallèles

sont marquées CG_1, CG_2, CG_3 sur la figure. Nous avons supposé que la surface proposée pouvait être décomposée en trois éléments.

Nous désignerons par A_1, A_2, A_3 les aires de ces trois éléments, et par h_1, h_2, h_3 les distances de leurs centres de gravité à la surface libre.

Nous avons d'abord construit avec ces aires $A_1 = 12$ [1] à une certaine échelle, $A_2 = 23$, $A_3 = 34$ toujours à la même échelle, un polygone des forces puis un polygone polaire à l'aide d'un pôle O quelconque, la distance polaire étant δ. A l'aide du polygone polaire, nous avons ensuite construit un premier polygone funiculaire et nous avons désigné par $1'$, $2'$, $3'$, $4'$ les intersections des côtés de ce polygone funiculaire pris dans leur ordre avec la surface libre.

A cause de la propriété bien connue des polygones funiculaires (propriété des moments), on a :

$$1'2' \times \delta = A_1 h_1 \text{ à une certaine échelle}$$
$$2'3' \times \delta = A_2 h_2 \text{ à la même échelle}$$
$$3'4' \times \delta = A_3 h_3 \text{ à la même échelle.}$$

Or, les seconds membres représentent les pressions hydrostatiques sur les éléments A_1, A_2, A_3, donc $1'2'$, $2'3'$, $3'4'$ sont des longueurs proportionnelles à ces pressions et par conséquent représentent ces pressions à une certaine échelle.

Il s'agit maintenant de déterminer le point d'application de ces pressions, c'est-à-dire le point d'application de forces parallèles représentées par $1'2'$, $2'3'$, $3'4'$ et appliquées aux centres de pression des éléments A_1, A_2, A_3. C'est le même problème que celui de la détermination graphique du centre de gravité.

Pour le résoudre nous avons tracé de nouvelles parallèles à la surface libre CP_1, CP_2, CP_3, mais cette fois par les centres de pression C_1, C_2, C_3 des éléments.

Un deuxième polygone funiculaire construit avec O' comme pôle fournit alors une parallèle à la surface libre contenant le centre de pression de la surface considérée.

---

[1] 12 désigne la longueur entre les points marqués 1 et 2 sur la figure, de même 23 entre les points 2 et 3, etc.

Nous avons ensuite tracé des perpendiculaires η_1, η_2, η_3 à la surface libre par les centres de pression C_1, C_2, C_3 et dessiné un troisième polygone funiculaire en menant des perpendiculaires aux rayons vecteurs issus de O^1, au lieu de parallèles comme dans le cas du deuxième polygone funiculaire. Le troisième funiculaire fournit une perpendiculaire à la surface libre contenant le centre de pression de l'aire considérée.

Ce centre de pression CP se trouve maintenant complètement déterminé par l'intersection de deux lignes à angle droit.

Deuxième problème. — *Calculer graphiquement le moment d'inertie d'une aire donnée par rapport à une droite* (pl. V, fig. 13).

Nous avons pris pour droite la ligne neutre de l'aire donnée, mais dans la figure nous n'avons pas dessiné cette aire dont il s'agit d'avoir le moment d'inertie. Nous l'avons supposée décomposable en cinq éléments dont les centres de gravité et les centres de pression sont déterminables.

Un premier funiculaire s'appuyant sur les parallèles à la ligne neutre menées par les centres de gravité des éléments (droites marquées G_1, G_2, G_3, G_4, G_5 dans la figure) donne la ligne neutre. Le pôle est O et la distance polaire δ.

Les côtés du polygone funiculaire pris dans leur ordre coupent la ligne neutre en

$$1^1,\ 2^1,\ 3^1,\ 4^1,\ 5^1,\ 6^1 \text{ confondu avec } 1^1,$$

et l'on peut écrire, en se servant des mêmes notations que dans le problème précédent :

$$(1)\quad \begin{cases} 1^1 2^1 \times \delta = A_1 h_1 & \text{à une certaine échelle.} \\ 2^1 3^1 \times \delta = A_2 h_2 & \text{à la même échelle.} \\ 3^1 4^1 \times \delta = A_3 h_3 & \text{— —} \\ 4^1 5^1 \times \delta = A_4 h_4 & \text{— —} \\ 5^1 6^1 \times \delta = A_5 h_5 & \text{— —} \end{cases}$$

mais pour chaque élément on sait que :

$$Y = \frac{I}{Ay_1}$$

c'est-à-dire qu'on a :

$$Y_1 = \frac{I_1}{A_1 h_1}, \qquad Y_2 = \frac{I_2}{A_2 h_2}, \qquad Y_3 = \frac{I_3}{A_3 h_3}, \text{ etc.}$$

De là

$$(2) \qquad A_1 h_1 Y_1 = I_1, \qquad A_2 h_2 Y_2 = I_2, \qquad A_3 h_3 Y_3 = I_3, \text{ etc.}$$

et l'on sait que le moment d'inertie cherché :

$$(3) \qquad I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5.$$

Multiplions les deux membres de la première des égalités (1) par Y_1, les deux membres de la deuxième par Y_2, les deux membres de la troisième par Y_3, etc., nous obtenons, en tenant compte des égalités (2)

$$\begin{aligned} 1^1 2^1 \times Y_1 \times \delta &= I_1 \\ 2^1 3^1 \times Y_2 \times \delta &= I_2 \\ 3^1 4^1 \times Y_3 \times \delta &= I_3 \\ 4^1 5^1 \times Y_4 \times \delta &= I_4 \\ 5^1 6^1 \times Y_5 \times \delta &= I_5 \end{aligned}$$

d'où en faisant la somme et tenant compte de (3)

$$\delta\left(\Sigma\, 1^1 2^1 \times Y_1\right) = I$$

Il nous suffit donc maintenant de tracer un deuxième polygone funiculaire s'appuyant sur les parallèles à la ligne neutre C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 menées par les centres de pression des éléments — soit O^1 son pôle et δ^1 sa distance polaire. Entre le premier et le dernier côté de ce polygone funiculaire est interceptée sur la ligne neutre la longueur PQ et d'après la propriété bien connue des polygones funiculaires

$$\left(\Sigma\, 1^1 2^1 \times Y_1\right) = PQ \times \delta^1$$

de sorte que finalement

$$I = PQ \times \delta \times \delta^1.$$

Une des trois quantités PQ, δ, δ^1 doit être mesurée à l'échelle des aires et les deux autres à l'échelle des longueurs.

Dans la figure 14 (pl. VI) nous avons appliqué la construction du centre de pression à un quadrilatère. Ce quadrilatère a été décomposé en trois triangles, dont un soustractif. Dans la figure 15 (pl. VI) nous avons déterminé, toujours d'après la même méthode, le centre de pression d'un segment parabolique avec trou circulaire. Dans chacune de ces deux figures la surface libre du liquide est marquée W. L.

Enfin dans la figure 16 (pl. VII) nous avons appliqué le calcul graphique du moment d'inertie à un fer cornière $\frac{100 \times 70}{12}$.

Le moment d'inertie est pris par rapport à la ligne neutre parallèle à la plus grande aile.

Le calcul graphique donne 747000 mm^4, le calcul direct 749000 mm^4. 750000 mm^4 est une approximation bien suffisante pour l'ingénieur.

Je désire, en terminant, exprimer ici tous mes remerciements à M. Gaoudat, mon second à l'École Polytechnique, qui a bien voulu se charger de dessiner toutes les figures de cette étude.

G. Fleuri.

UN

PARADOXE SCIENTIFIQUE

(LE PRINCIPE DE CARNOT)[1]

PAR

M. G. FLEURI.

Vous vous souvenez sans doute de cette vieille boutade qui consiste à dire, en parlant d'un marchand, «il perd sur chaque objet qu'il vend, mais il se rattrape sur le total». C'est, à l'heure actuelle où les marchands arrivent, en dépit de la comptabilité, à gagner plus de 200 o/o, une plaisanterie bien désuète; cependant l'impossibilité qu'elle exprime est devenue une réalité physique à l'égard d'une des lois fondamentales de la thermodynamique, et c'est de ce sujet que je me propose de vous entretenir aujourd'hui.

Vous savez tous que la thermodynamique est fondée sur deux grands principes expérimentaux.

Le premier principe est celui de la «conservation de l'énergie». Il a été découvert par Sadi Carnot, dont j'aurai, je l'espère, l'occasion de parler comme il convient dans une autre communication; malheureusement Sadi Carnot mourut brusquement d'une attaque de choléra, et ses papiers, qui contenaient le principe en question très clairement exprimé, ne furent publiés qu'en 1870, époque à laquelle on connaissait déjà la conservation de l'énergie par suite des travaux de Joule et peut-être de Mayer.

Le second principe est connu tantôt sous le nom de principe de Carnot, tantôt sous celui de loi de Clausius Carnot. Découverte sous un de ses aspects les plus importants par Sadi Carnot en 1824, cette loi n'a pas encore trouvé son expression parfaite, et bien qu'on en connaisse un grand nombre d'énoncés, on n'en connaît aucun assez général pour couvrir tous les cas

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 2 février 1920.

possibles. Je me contenterai, pour les besoins de ma cause, de l'énoncé qui résulte le plus immédiatement du travail de Sadi Carnot. Le voici : *Il est impossible de transformer de la chaleur en travail,* ou si vous voulez — plus simplement — de produire du mouvement à l'aide de la chaleur, *sans avoir à sa disposition au moins deux corps, qui, d'ailleurs, peuvent être identiques au point de vue chimique, à des températures différentes,* deux sources à des températures différentes suivant l'expression consacrée en thermodynamique. Ainsi, dans une machine à vapeur on a la chaudière et le condenseur ou simplement la chaudière et l'atmosphère si la machine est à échappement libre; dans un moteur à explosion on a les gaz chauds de l'explosion et l'atmosphère. En conformité de cette loi, et j'insiste sur cet exemple, un sous-marin en plongée ne peut tirer ses moyens de propulsion de la chaleur des eaux de la mer.

Bien que le principe de Carnot n'ait été connu que depuis moins de cent ans, il a été vérifié tant de fois directement et dans ses conséquences qu'il nous est impossible de douter de sa véracité et de sa généralité. C'est un principe qui ne souffre pas d'exception. Cependant, je dois vous faire remarquer, et c'est un point sur lequel je reviendrai, qu'il n'en existe et qu'il ne peut en exister aucune démonstration purement mathématique.

Or, en 1827, quelques années à peine après la publication de Carnot, un fait expérimental, passé presque inaperçu à l'époque, venait donner à la loi à peine découverte le démenti le plus formel. Le botaniste anglais Brown, en se servant des premiers objectifs achromatiques, découvrit que des particules microscopiques placées dans de l'eau, au lieu de tomber régulièrement, sont animées de mouvements très vifs et parfaitement désordonnés. C'est le genre de mouvement qu'on a appelé depuis mouvement brownien, en souvenir de celui qui l'avait observé pour la première fois.

Remarquez bien qu'il ne s'agit pas seulement de particules plus légères que l'eau, la nature de la matière qui constitue les particules ne paraît pas avoir beaucoup d'influence sur le mouvement brownien pas plus du reste, dans certaines limites, que la nature du liquide dans lequel ces particules sont plongées. La seule condition essentielle à l'existence de ce mouvement c'est que les particules soient microscopiques; leur grandeur ne doit pas dépasser quatre millièmes de millimètre, et plus elles sont petites plus le mouvement est rapide et désordonné. Le mouvement brow-

nien ne s'arrête jamais, il est éternel et spontané, et on l'a observé dans des inclusions liquides enfermées dans le quartz depuis des milliers d'années.

Ce mouvement n'est pas en contradiction avec le principe de la conservation de l'énergie. Il suffit que tout accroissement de vitesse d'une particule s'accompagne d'un refroidissement du fluide dans son voisinage immédiat et que toute diminution de vitesse s'accompagne d'un échauffement local. Quoiqu'on ne puisse vérifier directement ces hypothèses, il ne semble pas douteux qu'elles soient justes. Mais où le désaccord est complet, c'est entre le mouvement brownien et le principe de Carnot.

En effet, il ne peut être question ici de deux sources à des températures différentes. On a bien essayé de les trouver dans l'inégal échauffement de la préparation microscopique sous l'action des rayons concentrés par le miroir ou la loupe qui sert à l'éclairement du microscope, mais les courants de convection que produit un échauffement inégal ne ressemblent en rien au mouvement brownien et d'ailleurs ne tardent pas à s'arrêter.

On a encore tenté d'autres explications; on a cru à des mouvements vibratoires qui seraient dus aux trépidations du sol, mais le mouvement brownien persiste, même quand le microscope est placé loin de tout bruit et de tout charroi sur un pilier maçonné comme ceux qu'on emploie pour les lunettes méridiennes.

Il faut en prendre son parti; il n'y a pas d'explication possible qui soit d'accord avec le principe de Carnot. Nous nous trouvons ici — mais à une échelle combien plus petite — en présence du navire en plongée qui tire son mouvement de la chaleur de l'eau qui l'environne. Si vous vous reportez à ce que j'ai dit précédemment à propos de la véracité du principe de Carnot, vous pouvez penser que je me mets en contradiction avec moi-même, puisque je viens de vous affirmer que le principe de Carnot ne souffre pas d'exception.

Eh bien! il n'y a plus qu'un parti à prendre, quelque étrange qu'il paraisse, c'est d'affirmer que le principe de Carnot est en même temps absolument vrai et absolument faux. Nous nous trouvons en présence de ce fait paradoxal d'une loi qui, fausse dans chaque cas particulier, devient exacte en moyenne — quelque chose comme le marchand qui, perdant sur chaque article, arrive à se rattraper sur le total.

Dans les sciences nous sommes habitués à ne pas nous étonner outre mesure de contradictions apparentes. C'est ainsi que, dans ses hypothèses cosmogoniques, Poincaré fait remarquer que, si une planète venait à rencontrer un milieu résistant, au lieu du vide presque parfait où elle se meut, le résultat final serait un accroissement de vitesse de la planète ou que, dans le même ordre d'idées, si une étoile formée de gaz monoatomiques ou diatomiques venait à se refroidir, le résultat final serait l'échauffement de cette étoile. Ces paradoxes ne sont qu'apparents et s'expliquent aisément. Dans le premier cas la planète serait d'abord retardée par suite de la résistance du milieu, mais alors l'attraction du soleil se faisant plus fortement sentir, elle se rapprocherait de cet astre et finirait par se mouvoir plus vite sur un orbite plus court. Plus scientifiquement : l'attraction du soleil l'emporterait alors sur la force centrifuge, de sorte que la planète tomberait sur le soleil jusqu'au moment où la vitesse retrouverait une valeur assez grande pour que la force centrifuge équilibre de nouveau l'attraction du soleil. Dans le second cas le refroidissement de l'étoile provoquerait une contraction de sa masse et l'énorme quantité de chaleur générée par cette contraction porterait l'étoile à une température plus élevée qu'avant son refroidissement.

Mais, si nous revenons au mouvement brownien et à la loi de Carnot, nous voyons que la contradiction n'est pas seulement apparente; elle est bel et bien réelle. La loi de Carnot est vraie ou fausse suivant l'échelle à laquelle on la considère. A l'échelle ordinaire elle est vraie, à l'échelle microscopique que nous avons indiquée, elle est fausse et cela a lieu au même moment. Elle est vraie à ne la considérer que dans son ensemble, mais elle est fausse dès que nous tentons de l'examiner dans ses détails.

Je vais essayer maintenant de vous expliquer à quoi tiennent ces anomalies. Si je le fais, c'est que je suis intimement convaincu que la loi de Carnot n'est pas une exception parmi les lois physiques et que, lorsqu'il nous sera donné de pénétrer plus profondément la plupart des autres lois, nous nous trouverons en face d'anomalies du même genre.

Vous savez que nous considérons les corps et plus particulièrement les corps liquides et gazeux comme formés de molécules en mouvement les unes par rapport aux autres. Les dimensions de ces molécules sont bien

entendu extrêmement petites, de l'ordre de quelques dix millionièmes de millimètre seulement et, même les ultra-microscopes sont impuissants à nous en donner une idée. Que ces molécules soient en mouvement, cela ne peut faire l'ombre d'un doute. Je me contenterai de citer l'expérience que chacun de nous peut faire tous les jours et qui consiste à verser avec précaution une légère couche de vin sur l'eau contenue dans un verre. Une dissolution réciproque s'opère par diffusion des deux substances au travers l'une de l'autre, et au bout de quelques heures le liquide résultant est devenu parfaitement uniforme. Une pareille uniformisation ne pourrait évidemment avoir lieu si les molécules de l'eau et du vin n'étaient pas en mouvement.

La vitesse des molécules des gaz est considérable; pour l'air à zéro elle est de 485 mètres par seconde, plus considérable que la vitesse du son; mais malgré la grande rapidité qu'elles possèdent, les molécules des gaz ne peuvent en général faire un long parcours. Elles en sont empêchées par les chocs contre les autres molécules. Le nombre de ces chocs est extraordinairement grand, cinq milliards par seconde pour l'air dans les conditions normales, de sorte que le parcours moyen des molécules de l'oxygène et de l'azote dans ces mêmes conditions normales n'est que d'environ un dix millième de millimètre; il est le double pour l'hydrogène. Cependant il arrive dans les tubes de Crookes, où le vide est poussé très loin, qu'une molécule puisse parcourir en ligne droite plusieurs centimètres sans rencontrer une autre molécule.

La structure interne des liquides est plus complexe que celle des gaz; tandis que dans les gaz les molécules sont libres et se meuvent d'une manière indépendante, pourvu que l'on fasse abstraction des chocs accidentels, — dans les liquides les molécules sont si rapprochées les unes des autres que leurs collisions doivent être incomparablement plus fréquentes que dans les gaz; chaque molécule considérée isolément doit se mouvoir autour d'une certaine position moyenne, changeant d'une manière relativement lente.

Quoi qu'il en soit, il est certain que les molécules des gaz et des liquides se meuvent au hasard, et lorsque nous parlons de leurs vitesses il ne peut s'agir que de vitesses moyennes. Ainsi pour un petit cube de un millimètre de côté placé dans l'air dans les conditions normales de température et

de pression, j'ai calculé que le nombre de molécules qui viennent à un instant donné frapper une des parois est en moyenne de 250 milliards. Il en résulte qu'il y a environ une chance sur dix pour qu'à cet instant 500.000 molécules de plus ou de moins viennent frapper la face opposée, c'est-à-dire pour que le choc soit $\frac{1}{500.000}$ de fois plus considérable d'un côté que de l'autre. En d'autres termes, la pression étant de 10 grammes sur l'une des faces, il y a une chance sur dix pour qu'elle soit de deux millièmes de milligramme de plus sur la face opposée. De quelque substance que soit fabriqué le cube, une telle différence de pression ne peut le mettre en mouvement. Mais que le cube n'ait plus que un millième de millimètre de côté et le nombre moyen de molécules qui viennent frapper une de ses faces n'est plus que de 250.000, de sorte qu'il y a une chance sur dix pour que 500 molécules de plus ou de moins viennent frapper la face opposée, ce qui donne une différence de pression de $\frac{1}{500}$, différence qui peut être suffisante dans certains cas pour produire le mouvement du cube.

Dans un liquide, ces nombres ne sont plus valables, mais jusqu'aujourd'hui les données manquent pour pouvoir faire un calcul analogue. Ce que nous venons de dire suffit cependant pour faire comprendre ce qui se passe. A l'échelle ordinaire de nos sens, les chocs moléculaires s'équilibrent toujours par suite de la loi des grands nombres; il n'en est plus de même à l'échelle microscopique.

L'équilibre n'existe pas à l'échelle microscopique, il apparaît à l'échelle ordinaire : c'est un équilibre statistique. Pour produire du mouvement, c'est-à-dire pour détruire de nouveau cet équilibre, il est nécessaire, d'après la loi de Carnot, de posséder deux corps à des températures différentes. Ici, une nouvelle explication devient nécessaire.

La chaleur d'un gaz ou d'un liquide est proportionnelle à l'énergie de mouvement de ses molécules, c'est-à-dire au carré de la vitesse de ses molécules. En fait, la chaleur n'est pas autre chose que cette énergie de mouvement. A la température du zéro absolu (273° au-dessous du zéro centigrade), si on pouvait l'atteindre, tout mouvement de translation des molécules cesserait. Il ne faudrait donc pas s'imaginer que, par suite des chocs, l'énergie de mouvement des molécules puisse être convertie en chaleur, puisque la chaleur n'est rien autre chose que cette énergie de mouve-

ment. En d'autres termes, les molécules doivent être considérées comme parfaitement élastiques.

Dès lors, on comprend la signification profonde du principe de Carnot. Pour produire du mouvement à l'aide de la chaleur — à l'échelle ordinaire — il faut pouvoir détruire l'équilibre statistique, et pour cela il faut pouvoir produire, sur deux faces opposées d'un objet, deux chocs de valeurs différentes, ce qui nécessite deux énergies ou deux températures différentes.

En résumé, on voit que la particule microscopique du mouvement brownien recevant sur deux faces opposées des chocs moléculaires inégaux se met en mouvement dans la direction du choc le plus fort, puis l'instant d'après, la direction du plus grand choc venant à changer puisque cette direction est due au hasard, la particule se met en mouvement dans une nouvelle direction et ainsi de suite, le mouvement étant parfaitement désordonné puisque, comme je viens de le dire, il a lieu au hasard.

Pour un corps de dimensions visibles, les choses se passent tout autrement; les chocs moléculaires sur deux faces opposées s'équilibrent par suite de la loi des grands nombres, et si l'on veut se servir de la chaleur pour rompre cet équilibre, il faut deux températures différentes pour permettre au corps de se mettre en mouvement; la loi de Carnot ne signifie pas autre chose. Elle n'est qu'une loi statistique qui, je le répète, fausse dans chaque cas particulier, est cependant exacte en moyenne. Tout essai de démonstration d'une pareille loi doit être basé non seulement sur la mécanique mais aussi sur les probabilités. Il y a cependant une objection qui pourrait être faite à l'explication qui précède, c'est que la théorie cinétique des gaz sur laquelle cette explication est basée n'est au fond qu'une théorie hypothétique.

On peut douter de sa véracité, et l'on en a douté en effet au point de la déclarer fausse précisément parce qu'elle ne semblait pas d'accord avec la loi de Carnot. Mais aujourd'hui cette théorie a reçu une confirmation éclatante par suite des travaux de Jean Perrin. Ce chimiste s'est en effet servi du mouvement brownien pour calculer de quatre façons différentes le nombre d'Avogadro, c'est-à-dire le nombre de molécules contenues dans 22 litres d'un gaz dans les conditions normales. Le nombre trouvé — proche de 7×10^{23} — est aussi d'accord qu'on peut le souhaiter avec le nombre

d'Avogadro déterminé par les autres procédés connus. Il n'est donc plus possible de douter de la théorie cinétique du gaz.

En résumé, et comme conclusion de cette étude, j'espère être arrivé à vous montrer qu'un fait, considéré dans son ensemble ou dans ses détails, peut changer complètement d'aspect au point que les deux considérations peuvent arriver à se contredire absolument.

G. Fleuri.

CONTRIBUTION À L'HISTORIQUE
DE LA
MALADIE DU SOMMEIL[1]

PAR

AHMED ZÉKI PACHA.

Dans le court exposé qui va suivre, je n'ai d'autre prétention que celle de vouloir ajouter un nouveau renseignement à l'historique de la maladie du sommeil. Mon mérite, s'il y en a, sera seulement d'appeler l'attention sur un passage qui, sans être inédit, est cependant resté inaperçu jusqu'ici.

Ibn Khaldoun[2], reproduit avec quelque liberté par Qalqachandî[3], parlant de Djata, roi de Guinée, signale que ce dernier fut atteint d'une affection appelée علة النوم, qui finit par l'emporter. Ce passage a été déjà traduit par le baron de Slane, et je n'ai rien à reprocher à sa traduction, si ce n'est d'avoir rendu par *léthargie* l'expression en question. *Léthargie,* est-il besoin de le dire, évoque une idée tout autre que celle de la maladie du sommeil; aussi ai-je cru devoir donner une traduction rectifiée du passage qui nous intéresse :

« Le sultan Djata finit par être atteint de la maladie du sommeil, affection très commune dans ce pays et qui s'attaque principalement aux gens haut placés; celui qui en est atteint est ordinairement plongé dans l'assoupissement la plupart du temps, à tel point que, pendant quelques rares instants à peine, peut-il s'éveiller et reprendre conscience. Puis la maladie devient permanente et la langueur du patient continue jusqu'à ce qu'il en meure. Pendant deux années, Djata eut à subir les attaques de cette maladie et il y succomba l'an 775 de l'Hégire (1373 J.-C.). »

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 2 février 1920.

[2] *Histoire universelle,* texte arabe, édition de Boulaq, 1284, t. VI, p. 202; *Histoire des Berbers,* texte arabe édité par de Slane, Alger, 1847, t. I, p. 267. Cf. la traduction française faite par de Slane, t. II, p. 115.

[3] Tome V, p. 297.

En attirant l'attention sur ce document, mon but n'est autre que de fournir une simple contribution historique à propos d'un fléau qui, à l'heure actuelle, préoccupe tant le monde savant en Europe. La première mention en avait été faite au Caire par Ibn Khaldoun; cette information a été reproduite ensuite par Qalqachandî, toujours au Caire. Le Caire d'aujourd'hui n'a pas failli sous ce rapport à la tradition léguée par le Caire des Mamelouks, et c'est depuis 1905 que le budget égyptien comporte un crédit annuel de L. E. 1000 comme subvention aux frais de la mission envoyée par la « Royal Society » de Londres dans l'Afrique centrale et orientale pour y étudier et combattre la maladie du sommeil.

OBSERVATION LEXICOGRAPHIQUE.

Il y a lieu de noter que dans la grammaire arabe la forme *fu'âl* (فُعال) indique en principe un état maladif, la précision du genre de maladie découlant de l'idée générale que comporte la racine même du mot, comme par exemple :

الخُمار ، الخُمال ، الدُّوار ، الزُّواع ، السُّحاف ، السُّعال ، السُّلال ، الصُّراع ،
الطُّلاع ، الفُقاس ، الكُرام ، الهُيام etc.

Pour ce qui concerne notre sujet, nous devons remarquer que les lexicographes arabes, jusqu'au VIe siècle de l'Hégire (XIIe siècle J.-C.), parlent du نُوام, mais se contentent de dire que c'est l'*état d'un homme qui tombe fréquemment en sommeil*[1]; or, l'auteur du dictionnaire *Lisan ul-'Arab*, qui acheva, au Caire, en l'an 689 de l'Hégire (1290 J.-C.), la rédaction de son grand ouvrage, c'est-à-dire plus de soixante ans avant la mort du roi Djata, donne du vocable arabe نُوام une explication pour ainsi dire nouvelle. Il dit que c'est *un état semblable à la léthargie, provoqué par une maladie dont souffre le patient*[2]. Ce renseignement a été purement et simplement

---

(1) أخذه نوامٌ بالضم اذا جعل النوم يعتريه. C'est ainsi que s'expriment Djawhari et Feirouzabadi.

(2) اخذه نُوامٌ وهو مثل السُّبات يكون من داءٍ به.

copié par le commentateur[1] du *Qamus*, qui a achevé sa compilation au Caire en 1188 de l'Hégire (1774 J.-C.).

On peut se demander où l'auteur du *Lisan ul ʿArab* a puisé ces détails nouveaux. Les aurait-il tirés d'un lexicographe antérieur ou d'un traité de médecine que nous ignorons également l'un et l'autre, ou bien aurait-il voulu faire allusion à un état morbide dont un pèlerin venu des régions tropicales lui aurait rapporté l'existence? C'est à l'avenir à nous le révéler.

Ahmed Zéki pacha.

P. S. — Mon savant ami, le père Anastase le Carme, m'apprend par l'organe de sa revue *Dar us-Salâm* (دار السلام) que ce vocable figure dans un dictionnaire arabe bien antérieur. El-Fârâbî, célèbre lexicographe mort en 350 H. (961 J.-C.), oncle maternel de Djawhari, qui nous a laissé les *Ṣiḥaḥ*, a consacré un article à *nuvâm* (نُوام) dans son *Dîvân ul-Adab* (ديوان الأدب). Voici ce qu'il en dit, d'après le très distingué arabisant :

أخذه النُّوام إذا جعل النوم يعتريه كثيرا حتى صار فيه كالمرض

Il est pris du *nuvâm*, النوام, si le *nawm*, النوم[2], l'envahit fréquemment à tel point qu'il en soit affecté comme d'une maladie.

De ce nouveau témoignage, nous pouvons conclure que les Arabes d'Asie connaissaient aussi la maladie du sommeil (de l'Inde, probablement), depuis maintenant plus de neuf siècles et demi.

A. Z.

NOTE SUPPLÉMENTAIRE[3].

Le 2 février dernier, j'entretenais la Compagnie de ma petite contribution à l'historique de la maladie du sommeil. J'avais consulté un grand

---

(1) ويقال فلان (يأخذه نُوامٌ كغراب) أى (يعتريه النوم) كما فى الصحاح ويقال هو مثل السُّبات يكون من داء به.

(2) Le sommeil, l'assoupissement.

(3) Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 1er mars 1920.

nombre d'auteurs français et anglais pour être fixé sur le point de savoir si l'Europe savante avait été déjà mise au courant, par un orientaliste quelconque, de l'information fournie par l'auteur arabe, et qui constitue le plus ancien témoignage historique sur ce terrible fléau. Je me contenterai de citer l'ouvrage de Sir Patrick Manson intitulé *Tropical diseases* (London, 4th edition, 1914), qui fait autorité, et dans lequel l'auteur a condensé et enregistré tous les renseignements obtenus sur la matière jusqu'à cette date. C'est cet auteur qui m'a amené à conclure que les médecins attribuaient une période d'une soixantaine d'années seulement à l'apparition, ou tout au moins, à la connaissance de cette maladie. C'est lui aussi qui m'a laissé croire que l'Europe scientifique ignorait que les Arabes avaient depuis longtemps déjà noté l'existence du mal en question.

Les écrivains anglais et français que j'avais consultés ne faisaient aucune allusion aux recherches faites dans cet ordre d'idées par les orientalistes allemands dans le domaine de la littérature arabe. Dans ces conditions, j'avais cru opportun de signaler la plus ancienne mention de la maladie du sommeil, et de faire ressortir que nous la devons aux Arabes.

Toutefois, au cours d'investigations faites, tout dernièrement, pour compléter mon travail sur les *Couleurs nationales de l'Égypte musulmane*, un hasard heureux a mis sous mes yeux un article inséré par M. C. H. Becker dans sa belle revue *der Islam* (I, 1910, p. 197). Le distingué savant y reproduit, d'après Ibn Khaldoun, le *premier témoignage historique de la maladie du sommeil en Afrique*. Ma conscience me fait un devoir de rendre, ici-même, un hommage public et solennel à l'érudition de cet écrivain.

Je dois ajouter que C. H. Becker s'est contenté purement et simplement de traduire le passage de l'auteur arabe, en se basant uniquement sur le texte de l'édition de Boulaq, texte erroné par ailleurs, ainsi que je l'ai fait ressortir dans ma petite communication ci-dessus. Il n'a utilisé ni la très remarquable édition de M. de Slane ni la traduction française que ce dernier en a publiée. Cependant, je lui reconnais, sans réticence, le mérite d'avoir été, avant moi, le premier à faire la révélation, passée inaperçue, du premier document historique sur la maladie du sommeil.

A. Z.

UNE

SECONDE TENTATIVE DES MUSULMANS POUR DÉCOUVRIR L'AMÉRIQUE[1]

PAR

AHMED ZÉKI PACHA.

De tout temps les Arabes se sont fait remarquer par leur passion pour les voyages au loin et par leur goût pour les aventures sur terre et sur mer. Avec la conquête musulmane, l'Égypte, puis l'Afrique du Nord et l'Andalousie fournirent un vaste champ aux investigations de leurs voyageurs, toujours à l'affût de détails étranges et de particularités curieuses. Parvenus aux rivages de l'Océan que, dans leur ignorance et leur effroi, ils nommèrent Bahr-uz-Zouloumât (mer des Ténèbres), il était impossible que leur curiosité instinctive ne les poussât pas à chercher à en connaître l'étendue et à atteindre les rivages qu'ils devaient supposer en face d'eux, au delà des flots.

Antérieurement à la reprise de Lisbonne par les Portugais en l'an 1184 J.-C., mais plus de deux siècles après les premières tentatives des Normands, huit cousins germains, des Arabes de Lisbonne, s'étaient lancés à travers l'Océan à la découverte de nouvelles terres. Le prince géographe Idrîsî nous a consigné la relation de cette infructueuse tentative, dans son fameux livre de géographie qu'il rédigeait alors à Palerme pour le roi normand, le magnifique Roger.

Un siècle et demi après cette tentative, mais cette fois bien loin de l'élégante et raffinée Andalousie, un roitelet de Guinée est obsédé par l'idée qu'au delà des vagues de l'Atlantique doivent exister d'autres terres qu'il est possible d'atteindre par la navigation; il ne tarde d'ailleurs pas à tenter de vérifier ses suppositions. Ce n'est plus à Palerme, mais bien au Caire, qu'a été enregistré le compte rendu sommaire de cette tentative.

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 2 février 1920.

Consigné pour la première fois par 'Omarî dans sa vaste encyclopédie (*Texte photogr. de la Bibliothèque Sultanieh*, t. II, p. 503), ce passage a été, 65 ans plus tard, reproduit par Qalqachandî (t. V, p. 295) avec quelques modifications de pure forme dans le texte, mais sans le moindre commentaire ni la moindre addition ou observation. Je dois faire savoir que le sultan explorateur en question se nommait Mohammed Gao, roi de Guinée, et que l'événement fut raconté par son successeur, au moment de son passage sensationnel au Caire, en l'an 724 de l'Hégire (1324 J.-C.).

Convertis à l'Islam depuis déjà longtemps et régis par des souverains issus, à les en croire, de la famille du Prophète, les habitants de la Guinée ne manquaient pas de se rendre chaque année en foule au Caire pour, de là, gagner La Mecque et y accomplir les pieuses obligations du pèlerinage.

C'est de la bouche de l'un de ces pèlerins, un monarque, de passage dans notre bonne ville du Caire que l'encyclopédiste Ibn Faḍl Allah al-'Omarî apprit les tentatives du roi de Guinée, qu'il nous a rapportées avec les détails qui suivent. Il les tenait de la bouche de l'Égyptien Ibn Amîr Hâdjib, vali ou gouverneur du Caire et de Qarafa, qui avait été désigné par le sultan d'Égypte comme *mehmendar* attaché à la personne du souverain de la Guinée, Mença [1] Moussa, durant son séjour au Caire. Il dit :

« Je demandai au sultan Moussa comment lui échut le royaume. Nous sommes, me répondit-il, d'une famille où la royauté se transmet par voie d'hérédité. Or, le souverain, mon prédécesseur, pensait qu'il n'est pas impossible de s'assurer de l'existence de l'autre rivage de la Mer Enveloppante (océan Atlantique). Obsédé par cette idée et voulant se rendre compte de la réalité, il fit donc équiper des centaines de barques que l'on chargea d'hommes, accompagnées d'autant d'autres remplies d'or, de provisions et d'eau, en quantité suffisante pour faire face aux besoins des équipages durant des années. Aux explorateurs en partance il tint le langage suivant : « *Ne revenez pas avant d'avoir atteint l'extrême limite de l'Océan, à moins que vos provisions et votre eau ne soient épuisées* ».

« Ils partirent et furent longtemps absents; il s'écoula ainsi une longue période de temps sans que personne revînt. Enfin, une seule embarcation réapparut. Nous demandâmes au chef de l'équipage ce qui lui était arrivé.

---

[1] Mença signifie « souverain, sultan ».

« Votre Majesté connaît, répondit-il, la durée de notre voyage; il s'était « poursuivi normalement jusqu'au jour où nous atteignîmes en pleine mer « un courant violent et impétueux. Je naviguais à l'arrière de la flotte. Toutes « les barques qui étaient devant moi continuèrent leur course jusqu'au mo- « ment où elles furent au milieu de ladite masse liquide : elles ont toutes « disparu sans que nous ayons pu savoir ce qu'il en était advenu. Quant à « moi, je n'ai pas voulu m'aventurer dans ce gouffre et ai rebroussé chemin. » Le sultan ne voulut pas accorder foi à ces paroles et réprouva cette conduite. Il fit ensuite préparer 2000 bateaux, dont une moitié pour lui-même et pour les hommes dont il se faisait accompagner, et l'autre destinée au transport des provisions et de l'eau douce. Il me confia la régence et s'engagea ensuite dans la Mer Enveloppante. Depuis, nous n'avons plus reçu de nouvelles, ni de lui ni de ses compagnons. »

Le courant auquel il est fait allusion est certainement ce que nous appelons aujourd'hui le contre-courant de Guinée [1].

Serait-il trop risqué de supposer que quelques-uns de ces hardis explorateurs, entraînés par les flots, aient pu aborder sur les côtes de l'Amérique du Sud, et soit fusionner avec les aborigènes, soit former la première colonie noire dans le nouveau monde? Peut-être des recherches ultérieures en Guinée ou en Amérique feront-elles un jour découvrir des traditions ou des documents complémentaires relatifs à l'événement dont le récit succinct nous a été conservé par notre grand auteur arabe.

Quoi qu'il en soit, nous voyons que la première tentative des aventuriers arabes de Lisbonne, pas plus que celle du roi entreprenant de la Guinée, n'ont obtenu de résultat; elles indiquent néanmoins que, chez les Arabes d'Espagne et de la Guinée, comme déjà chez les Norvégiens, l'idée était couramment reçue de l'existence d'autres terres au delà de l'Atlantique; il était réservé à Christophe Colomb, en recherchant la route des Indes par l'ouest, d'aborder par hasard en Amérique.

AHMED ZÉKI PACHA.

---

[1] Le *contre-courant de Guinée* sort du golfe de Guinée, il se dirige, sous l'équateur même, vers les côtes nord du Brésil et de la Guyane, marchant ainsi en sens inverse du *courant de Guinée*, qui partant de la mer des Antilles vient se briser sur les rives de la Guinée septentrionale.

NOTICE

SUR

LES COULEURS NATIONALES

DE L'ÉGYPTE MUSULMANE[1]

PAR

AHMED ZÉKI PACHA.

A la veille du dernier changement du statut politique de l'Égypte, j'ai été sollicité par l'Autorité supérieure de faire des recherches sur les couleurs nationales de l'Égypte depuis l'apparition de l'Islam. Je me propose aujourd'hui d'étudier cette question sur une plus vaste échelle.

I. — VASSALITÉ ET INDÉPENDANCE DE L'ÉGYPTE.

Au point de vue de la vassalité et de l'indépendance, relative ou absolue, le statut politique de l'Égypte comprend neuf périodes.

1. — DE ʿAMR IBN EL-ʿAṢ À IBN ṬOULOUN.

Depuis le jour où les armes musulmanes firent la conquête de l'Égypte jusqu'à l'arrivée d'Ibn Ṭouloun (de l'an 20 à 254 H. = 641-868 J.-C.), l'Égypte faisait partie intégrante de l'immense empire créé par les Arabes sur les débris de l'Empire des Césars et de celui des Chosroès. Elle ne pouvait donc posséder de couleurs nationales qui lui fussent particulières. Les *ʿAmils*, c'est-à-dire les gouverneurs généraux, marchaient à la tête des troupes, assistaient aux revues militaires, présidaient aux solennités publiques, civiles ou religieuses, et enfin rendaient la justice à l'ombre du drapeau blanc (emblème des Omeyyades) ou du drapeau noir (insigne adopté par les Abbassides).

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 1er mars 1920.

2. — DE IBN ṬOULOUN AUX FATIMITES.

Cependant, cette vassalité finit par faire place à une autonomie complète qui, sous tous les rapports, frisait l'indépendance absolue. Ce changement dans le statut politique du pays a été opéré par un homme d'initiative et de haute envergure : Aḥmed ibn Ṭouloun.

Arrivé en Égypte en l'an 254 de l'Hégire (868 J.-C.), il ne tarda pas à se laisser entraîner par des visées ambitieuses et à aspirer au trône de cette belle contrée. Il parvint à réaliser ses rêves et à se proclamer sultan indépendant. Toutefois, malgré cette proclamation, l'heureux soldat ne poussa pas l'audace jusqu'à la suppression totale des liens fictifs qui rattachaient l'Égypte au khalifat de Bagdad. Une politique sage et prudente lui imposait cette ligne de conduite afin de ne point froisser les susceptibilités religieuses du monde musulman.

Aucun document n'est parvenu jusqu'à nous qui nous permettrait de dire qu'il a adopté d'autres couleurs que celles du khalifat de Bagdad. Tout au plus, Maqrizi (t. I, p. 326, l. 31) nous fournit-il le témoignage d'un écrivain contemporain, d'après lequel les Toulounides avaient des drapeaux et des pavillons multicolores ou de diverses couleurs. J'incline à croire qu'Ibn Ṭouloun a respecté les couleurs du khalifat, car les historiens sont unanimes à le représenter comme un homme chez qui le sens pratique était très développé; il ne s'intéressait donc qu'à la réalité des choses, en passant outre aux fictions. D'ailleurs, cet étendard n'était qu'un simple signe extérieur symbolisant les liens qui unissaient entre eux les pays soumis à la loi du Prophète.

C'est ce prince, ou pour mieux dire, ce premier sultan indépendant, qui introduisit dans l'Égypte musulmane l'apparat de la souveraineté et organisa le cérémonial et l'étiquette de la Cour. Ses successeurs directs, ainsi que la dynastie suivante, celle des Ikhchidites, continuèrent la tradition inaugurée par Ibn Ṭouloun.

Durant cette période, longue de plus d'un siècle, l'Égypte jouissait de l'autonomie la plus complète. Les seuls liens qui l'attachaient à la puissance suzeraine se bornaient au drapeau, à la citation du nom du khalife dans le prône du vendredi, à la mention de son nom sur la monnaie et enfin au payement du tribut annuel.

Bientôt une nouvelle dynastie, jeune, ardente et magnifique, fit son apparition sur la scène et tenta de renverser le khalifat de Bagdad afin de concentrer entre ses mains la souveraineté spirituelle suprême.

Je veux parler des Fatimites.

Dès que cette dynastie prit conscience de sa force, elle fit la conquête de la vallée du Nil et s'y établit d'une façon définitive. Par sa position géographique superbe et dominante, l'Égypte pouvait seule mettre les nouveaux souverains à même d'exécuter leur plan grandiose. A cette époque, le khalifat abbasside végétait et se précipitait vers le déclin, tandis que le khalifat de la seconde branche omeyyade en Espagne brillait d'un vif éclat et parvenait à l'apogée de la puissance et de la gloire; Cordoue et les autres grandes villes de l'Andalousie étaient alors les centres de la civilisation mondiale en même temps que les foyers des lumières et des connaissances humaines. Les Fatimites caressaient néanmoins le projet de s'emparer du khalifat et d'écraser leurs compétiteurs de Bagdad et de Cordoue.

3. — DES FATIMITES AUX AYYOUBITES.

La ville du Caire venait à peine d'être fondée que le khalife fatimite El-Mo'izz s'empressait, en l'an 362 de l'Hégire (972 J.-C.), de quitter la Tunisie pour s'installer dans la ville naissante. Il y établit le siège de son immense empire, qui s'étendait des bords de l'Atlantique jusqu'aux rives de l'Euphrate et qui comprenait, outre les villes saintes de La Mecque et de Médine, la plupart des principales îles de la Méditerranée ainsi que les plus importantes oasis du grand Sahara, le Bahrein et le Yémen.

Sous ce khalifat, l'Égypte était complètement indépendante, non seulement dans l'acception ancienne du mot, mais aussi dans sa portée moderne la plus large. Bien plus, sa suprématie s'étendait sur bien d'autres pays, où elle exerçait une suzeraineté effective.

Nous assistons alors à la période la plus prospère et la plus glorieuse pour l'Égypte. Durant deux siècles entiers, le pays connut une ère de grandeur, de richesse et de splendeur sans précédent; la Cour du Caire déployait un faste inouï qui dépasse l'imagination la plus fertile.

Au cours du règne des Fatimites, l'Égypte avait ses couleurs nationales particulières, ses armoiries et ses emblèmes.

4. — DES AYYOUBITES AUX MAMELOUKS.

L'illustre dynastie des Fatimites, qui fit de l'Égypte la première puissance du monde, succomba sous les coups du destin et fit place aux Ayyoubites, en l'an 567 de l'Hégire (1171 J.-C.).

Ṣalah ed-Din, le fondateur de la nouvelle dynastie, était en fait complètement indépendant. Cependant, il jugea de bonne politique de tenir du Chef suprême de la Foi son diplôme d'investiture, accompagné du drapeau noir, emblème des Abbassides. A part cette manifestation de pure forme et qui était voulue par Ṣalah ed-Din lui-même, Le Caire n'avait avec Bagdad aucune attache de vassalité politique réelle.

En effet, malgré cette investiture, qui impliquait une liaison toute fictive, les Ayyoubites adoptèrent pour eux et pour leurs troupes des couleurs spéciales; ils exerçaient d'ailleurs, en droit et en fait, toutes les prérogatives de la souveraineté et de la suzeraineté.

A ce point de vue, Ṣalah ed-Din ressemble à Aḥmed ibn Ṭouloun. Le grand Méhémet-Ali suivit, quelque huit siècles plus tard, la même ligne de conduite que ses deux prédécesseurs sur le trône d'Égypte, bien que, contrairement à eux, il ait porté les armes contre le khalife de l'Islam. Tout apparent et fictif qu'il était, l'attachement de Ṣalah ed-Din au khalifat de Bagdad n'en était pas moins solide et sincère. Peut-être faudrait-il attribuer cette politique au besoin de solidarité qu'éprouvait le grand souverain, par suite du danger que les croisés faisaient courir à l'Islam.

Nous pouvons ajouter une autre raison, non moins sérieuse : Ṣalah ed-Din tenait particulièrement à ménager les susceptibilités religieuses des populations afin de s'assurer un prestige et une autorité morale plus grands à l'égard de ses sujets, qui étaient très naturellement attachés à leur religion et à leur souverain pontife. Cette ligne de conduite, inaugurée par le premier Ayyoubite, fut continuée par tous ses successeurs, qui tenaient toujours à recevoir de Bagdad leur diplôme d'investiture accompagné du drapeau noir.

Mais l'Égypte n'en avait pas moins ses couleurs nationales, ses armoiries et ses emblèmes.

5. — DES MAMELOUKS À L'INVASION TURQUE.

A l'extinction de la dynastie des Ayyoubites, en 648 H. (1250 J.-C.), les Mamelouks s'emparèrent du pouvoir. Les nouveaux maîtres de l'Égypte se firent un point d'honneur de continuer les traditions de leurs illustres prédécesseurs et maîtres; ils adoptèrent en conséquence les mêmes couleurs et les mêmes emblèmes.

Avec les Mamelouks disparaît le dernier vestige des relations platoniques que Salah ed-Din avait voulu laisser subsister avec la Cour de Bagdad.

Dix ans s'étaient à peine écoulés depuis l'avènement des Mamelouks, que les Tatars envahirent Bagdad, la mirent à feu et à sang et détruisirent le khalifat de l'Islam. Le sultan d'Égypte (Ez-Zaher Bibars) jugea l'occasion propice pour faire du Caire la capitale spirituelle et civile du monde musulman. Il fit venir au Caire un rejeton de la famille abbasside et, entouré des autorités religieuses, civiles et militaires de son empire, le proclama solennellement khalife de l'Islam. Bibars s'était toutefois réservé, à lui ainsi qu'à ses successeurs sur le trône d'Égypte, tout le pouvoir effectif, ne laissant au Chef spirituel que le simple apparat d'un symbole religieux. Le nom du khalife était prononcé avant celui du sultan dans la *khotba* des prières solennelles du vendredi, sauf à l'oratoire privé du sultan à la Citadelle. Par la suite, c'est à ce chef qu'incomba le rôle de prononcer cette *khotba* dans ladite mosquée de la Citadelle et de diriger lui-même la prière du vendredi.

En dehors de cela, le khalife n'avait aucun rôle actif à jouer. Jamais son nom ne figura sur la monnaie; il ne pouvait même pas disposer librement de sa personne; ce n'est que plus tard qu'il put reconquérir sa liberté. Le sultan El-Mansour Lâdjîn lui accorda de monter à cheval avec lui, lorsqu'il se rendait aux jeux solennels de l'hippodrome. C'était, en un mot, une sorte de chef de corporation religieuse ou de confrérie soufite. Tout ce qu'il pouvait faire était d'accorder le diplôme d'investiture au nouveau sultan au moment de son accession au trône. Même les souverains éloignés et qui n'avaient aucune attache avec l'Égypte, ceux de l'Inde et de l'Asie Mineure par exemple, sollicitaient instamment cette investiture comme devant leur attirer la bénédiction divine, grâce à la vertu morale attachée à la personne sacrée du khalife, et aussi pour justifier légalement leur souveraineté.

Cet acte de haute politique accompli par Bibars assura à l'Égypte sa complète indépendance et ne fit que l'accroître, si la chose était possible. Les sultans d'Égypte acquirent, du fait de la consécration du Caire comme siège du khalifat, une influence morale qui se fit ressentir dans tout le monde musulman et même dans certaines contrées de l'Europe chrétienne, ainsi que nous le verrons plus tard. Cela explique pourquoi l'Égypte des Mamelouks a ajouté à ses couleurs nationales particulières la couleur noire, emblème de la dynastie des Abbassides.

Durant toute cette période (de plus de deux siècles et demi), l'Égypte jouissait de son indépendance pleine et entière, avec toutes les prérogatives attachées à cette situation politique. Elle exerçait même les droits de suzeraineté absolue sur diverses contrées; ses souverains donnaient l'investiture à des rois, leurs vassaux. Pour tout dire, l'Égypte constituait à cette époque un véritable empire. Son glorieux drapeau flottait sur l'Arménie, sur une partie de l'Asie Mineure, sur la Syrie, le Hedjaz, le Yémen, la Nubie, la Cyrénaïque, la Tripolitaine et l'île de Chypre. La possession de ces vastes provinces comportait forcément des vicissitudes et des fluctuations diverses, suivant la situation politique et militaire de l'Égypte et, bien plus, suivant l'énergie ou la faiblesse du souverain régnant.

Sous la double dynastie des Mamelouks, l'Égypte indépendante et souveraine, jouissant de la plénitude de ses droits, avait ses couleurs nationales, ses armoiries, ses emblèmes. Elle avait aussi ses blasons.

6. — DE L'ANNEXION TURQUE À MÉHÉMET-ALI.

En l'an 922 de l'Hégire (1517 J.-C.), le sultan Sélim Ier, le Féroce, envahit l'Égypte et, le sort des armes lui souriant, la soumit à la domination ottomane.

Sous les coups criminels et dévastateurs du terrible conquérant, qui ne se doutait peut-être pas de la monstruosité de son crime, la plus grande Puissance du monde à cette époque s'est, hélas! écroulée. Dès lors, le drapeau national égyptien s'éclipsa pour laisser la place à l'emblème osmanli.

Cette substitution de drapeaux ne dépassa pas le domaine de la vie officielle. Malgré l'immensité du désastre, les débris des Mamelouks qui s'étaient dispersés à la suite de la débâcle égyptienne ne tardèrent pas à

se ressaisir et à s'emparer de nouveau du pouvoir effectif. Bientôt il ne resta à la Porte que la souveraineté nominale, qui se traduisait par l'envoi d'un gouverneur général et d'un grand cadi, et par la perception du tribut annuel. Ce tribut a été même décoré d'un nom moins froissant : on l'appelait *le trésor impérial* (الخزنة السلطانية).

Aussi les princes mamelouks n'essayèrent-ils pas de secouer le joug de cette suzeraineté, réduite à sa plus simple expression.

7. — DU VICE-ROI MÉHÉMET-ALI AU KHÉDIVE ISMAÏL.

Au mois de Ṣafar 1220 de l'Hégire (mai 1805), les ulémas, cheikhs, notables, négociants et toutes autres personnalités marquantes du Caire se réunirent en assemblée nationale et, à l'unanimité des voix, exprimèrent la volonté du peuple égyptien en proclamant Méhémet-Ali gouverneur du pays. Suivant l'usage consacré, la Sublime Porte s'empressa de ratifier ce choix et envoya à l'heureux soldat un firman d'investiture.

Le premier soin du nouveau vice-roi fut de détruire la milice des Mamelouks afin de consolider son autorité et de s'assurer, à lui et à sa postérité, la souveraineté absolue sur cet admirable pays. Son projet ayant parfaitement réussi, il ne restait plus en Égypte qu'une seule autorité, celle du vice-roi, et qu'un seul drapeau : le drapeau ottoman. Même durant les sanglantes hostilités qui s'engagèrent entre lui et son suzerain, Méhémet-Ali tint à respecter ce drapeau.

Sur terre et sur mer, les Égyptiens poursuivaient les armées du Grand Turc et remportaient victoire sur victoire; néanmoins, sur les deux camps flottait le même drapeau, avec cette différence insignifiante, qui n'était remarquée que par les yeux les plus experts et les personnes averties, que l'étoile du drapeau ottoman avait six branches, tandis que celle du drapeau égyptien n'en comptait que cinq. Bien plus, au moment où les troupes égyptiennes écrasaient les corps d'armée du sultan dans les plaines de la Syrie et de l'Anatolie, à Konièh et à Nézib, la voix des prédicateurs s'élevait dans toutes les mosquées d'Égypte pour appeler la bénédiction divine sur les couleurs de l'auguste seigneur et khalife, en faisant (comme auparavant et comme depuis) des vœux ardents pour le succès de ses armes!

8. — DU KHÉDIVAT AU SULTANAT.

Le gouverneur de l'Égypte, dont l'autorité émanait, en forme, de la Sublime Porte, ne portait dans les documents officiels et internationaux que le titre de *wali* « vice-roi ».

Je dois pourtant noter que Méhémet-Ali et ses successeurs se donnaient ostensiblement le titre de « khédive » et permettaient à leurs courtisans et à tous leurs sujets de le leur attribuer d'une façon officielle. Le Cabinet du vice-roi était décoré du titre de « Cabinet khédivial ». On trouve la preuve de cette double dénomination dans le *Journal officiel* de l'époque ainsi que dans les colophons des ouvrages contemporains édités par l'Imprimerie nationale de Boulaq[1].

A ce même propos, j'estime qu'il y a lieu de signaler aussi que Méhémet-Ali avait eu le titre de *chah*, dénomination éphémère et qui n'eut point d'écho. La veille de la fameuse bataille de Nézib, Ibrahim pacha, le célèbre généralissime égyptien, adressait aux troupes un ordre du jour qu'il terminait en ces termes : « A demain donc, officiers, pour le triomphe des armes de Méhémet-Ali-Chah, notre bienfaiteur et notre père. Que Dieu accorde de longs jours à Méhémet-Ali-Chah[1] ! »

Néanmoins, l'Égypte n'eut, durant ses démêlés avec la Sublime Porte, d'autres couleurs que celles de l'Empire, comme il a été dit plus haut.

Cet état de choses se continua jusqu'au 5 Ṣafar 1284 (8 juin 1867), date à laquelle Ismaïl laissa le titre de « vice-roi » pour porter désormais celui de « khédive », qui lui fut officiellement et solennellement décerné par un firman impérial.

Déjà, depuis son accession au trône, Ismaïl avait une idée fixe, à la réalisation de laquelle il se consacra entièrement, en employant tous les moyens et notamment les millions qu'il empruntait à droite et à gauche. Il voulait l'indépendance absolue de l'Égypte, indépendance qu'il réussit à peu près à acquérir et qui, à un moment donné, était sur le point d'entrer définitivement dans le domaine des faits accomplis.

Le premier pas vers cette indépendance, tant convoitée, fut le firman du

---

[1] Ahmed Zéki pacha, *Coupe magique dédiée à Ṣalāḥ ad-Dīn*, dans le *Bulletin de l'Institut Égyptien*, 5e série, t. X, 1916, p. 272.

13 Moharram 1283 (27 mai 1866) réglant la transmission du trône d'Égypte en le réservant exclusivement à la descendance mâle d'Ismaïl, par ordre de primogéniture. C'était là l'affirmation catégorique et réelle de la personnalité de l'Égypte.

Peu après, grâce à des intelligences et à des amitiés généreusement entretenues sur les rives du Bosphore, ainsi qu'à une propagande active et sonnante dans la presse et les sphères diplomatiques d'Europe, Ismaïl ne tarda pas à obtenir le firman du 5 Safar 1284 (8 juin 1867) qui, comme nous venons de le dire, lui décernait, ainsi qu'à ses successeurs, le titre de «khédive».

Entre temps, le souverain organisait activement ses armées et reculait au plus loin les limites de son pays. Il réussit à fonder un vaste empire s'étendant de la Méditerranée jusqu'au delà de l'équateur et comprenant les provinces de Harrar et du Somal. Son titre officiel se développa à la suite de ces conquêtes et devint : «Khédive d'Égypte, souverain de la Nubie, du Soudan, du Kordofan et du Darfour».

Le Khédive, tout en maintenant les caractéristiques distinctives du drapeau ottoman, y introduisit quelques modifications qui en firent un drapeau *égyptien* à part.

La plus grande manifestation faite par Ismaïl sous ce rapport fut, sans conteste, l'inauguration du Canal de Suez, à laquelle assistèrent un grand nombre de monarques, de princes et d'hommes d'État d'Europe. Les vaisseaux égyptiens défilèrent majestueusement, déployant le drapeau ottoman il est vrai, mais le yacht du Khédive hissa un pavillon particulier. Spectacle vraiment grandiose dont les annales du temps ont gardé le souvenir magnifique et qui fait tressaillir et vibrer le cœur de tout Égyptien bien né! Ce jour-là, l'Europe entière fut prise à témoin de l'indépendance effective acquise par l'Égypte.

Ismaïl ne se contentait pas de ce qu'il avait obtenu. Son idée fixe le hantait, et il en poursuivait l'exécution sans relâche et sans répit. Un nouveau firman (6 juillet 1872) ne tarda pas à autoriser le Khédive à fixer comme il l'entendait le nombre de ses effectifs de terre et de mer, levant ainsi la restriction imposée par les firmans antérieurs. C'était l'indépendance militaire pleinement reconquise.

Par des firmans ultérieurs, résumés et condensés dans le firman du 13

Rabi-ul-Akher 1290 (8 juin 1873), la Sublime Porte reconnut au Khédive le droit absolu de conclure des traités commerciaux, de contracter des emprunts et de légiférer sur tout ce qui concerne l'administration du pays. Et voilà aussi reconquise l'indépendance économique, législative et administrative.

Les liens qui rattachaient l'Égypte à l'Empire devenaient de jour en jour plus fragiles; ils se réduisirent enfin au payement par l'Égypte du tribut, à la citation du nom du khalife dans les prônes, à la frappe de la monnaie en son nom, à l'envoi par Constantinople d'un Grand Cadi et enfin à l'interdiction de conclure des traités diplomatiques. En dehors de cela, l'Égypte était pleinement libre et maîtresse souveraine de ses destinées.

9. — DU SULTANAT À L'HEURE ACTUELLE.

Les couleurs nationales restèrent telles qu'Ismaïl les a léguées à l'Égypte jusqu'au déchaînement de la Grande Guerre.

Pour des raisons politiques et militaires, et à cause des nécessités de l'heure, le Prince Hussein kamil, d'heureuse mémoire, fut appelé, le 1er Safar 1333 (19 décembre 1914), au trône d'Égypte avec le titre de «Sultan».

Par suite de ce récent changement de statut politique, le drapeau de l'Égypte reçut le 2 Rabi Tani 1333 (16 février 1915) la forme et les couleurs qu'il a actuellement.

RÉCAPITULATION.

En résumé, le statut politique de l'Égypte, depuis l'introduction de l'Islam jusqu'à la dernière guerre mondiale, nous apparaît sous les trois grandes phases suivantes :

1. — VASSALITÉ.

a) De l'introduction de l'Islam jusqu'à Ibn Ṭouloun :
(de 641 à 868 J.-C.), soit..... 227 ans.

b) De la conquête turque jusqu'à Méhémet-Ali :
(de 1517 à 1805 J.-C.), soit..... 288 515 ans.

II. — INDÉPENDANCE COMPLÈTE (EMPIRE).

D'Ibn Ṭouloun à Sélim le Féroce :
(de 868 à 1517 J.-C.), soit..... 649 ans.

III. — AUTONOMIE.

De Méhémet-Ali jusqu'à la grande guerre mondiale :
(de 1805 à 1914), soit..... 109

II. — QUELLES ONT ÉTÉ LES COULEURS DE L'ÉGYPTE SOUS LES DYNASTIES MUSULMANES?

Vassale de Médine, de Damas et de Bagdad, l'Égypte avait arboré successivement le blanc et le noir. Les khalifes fatimites, absolument indépendants, font du vert la couleur nationale particulière de l'Égypte, tandis que les Ayyoubites et, à leur suite, les Mamelouks de la Ire et de la IIe dynastie adoptent la couleur jaune.

Cette dernière couleur cède la place au rouge en 922 de l'Hégire (1517 J.-C.), date de la conquête ottomane.

Nous allons passer en revue les renseignements que nous avons pu recueillir dans les écrivains arabes au sujet de ces différentes couleurs.

*
* *

Avant d'entrer en matière, il y a lieu de remarquer que les États de l'Islam ont eu l'habitude, principalement dans la période du début, de se conformer aux coutumes du Prophète pour tout ce qui concernait l'organisation administrative et politique de leur gouvernement. C'est ce qu'ils ont fait en ce qui a trait au drapeau. En conséquence, nous devons étudier la part qui revient au Prophète dans la question qui nous occupe.

Nous savons sûrement que le Prophète était l'ennemi déclaré de tout symbolisme matériel ou graphique; c'est peut-être la raison pour laquelle il n'a pas adopté une couleur spéciale ou un emblème distinctif; ainsi il donnait à chaque chef de tribu une bannière sous laquelle ses guerriers

devaient se grouper pendant le combat. Si l'histoire est muette sur la couleur de ces fanions, en revanche les biographes et les traditionnistes nous fournissent des détails circonstanciés sur les enseignes employées par le Prophète lui-même, sur leur couleur et même sur le nom de quelques-uns d'entre eux. Il est permis de supposer que, sans s'arrêter officiellement à un drapeau spécial ou à une couleur particulière, le Prophète prenait, là où il la trouvait, la matière pour faire un drapeau. Les renseignements qui nous sont parvenus nous permettent d'établir qu'il s'en est tenu au blanc et au noir; on nous dit également qu'il avait un fanion de couleur jaune[1].

Si nous considérons la *Sunna*, nous y voyons ce qui suit :

a) Pour échapper aux persécutions de ses ennemis, le Prophète avait dû prendre le chemin de Médine, où on lui offrait asile, protection et assistance. Cependant, il avait été rejoint en route par Buraïda es-Sehmy qui, à la tête de soixante-dix Mecquois, s'était lancé à sa poursuite. Éclairé à la première parole que Mohammed lui adresse, le farouche cavalier se jette à genoux et embrasse la nouvelle doctrine. D'ennemi cruel, cet officier devint l'un de ses plus zélés partisans. Dans l'ivresse de sa joie, Sehmy dénoue son turban, en ôte la mousseline, l'attache à sa lance et en fait un drapeau qu'il consacre à la gloire du Prophète. Il est de toute évidence que cette mousseline était de couleur blanche. Ce fut là le premier drapeau de l'Islamisme. Les enseignes, les porte-drapeau de tous les monarques musulmans ont depuis tenu à honneur de se décorer du nom de Sehmy, le premier des enseignes de l'apôtre de Dieu, et qui fut considéré comme le patron de la corporation.

b) Dans sa première entrée solennelle à Médine, le Prophète était vêtu de blanc. Durant les premières années de l'Hégire il ne portait le plus souvent que des robes blanches; quand il voyageait, son turban était blanc. Le Prophète faisait le tour rituel de la Kaaba, enveloppé dans un *burda* vert; il sortait pour se rendre au-devant de ceux qui venaient le visiter, vêtu d'un *rida* vert; c'est ainsi qu'il se vêtissait à l'occasion de la fête de la Rupture du jeûne et lors de celle des Sacrifices; on le vit aussi drapé de

---

[1] Ce renseignement étant peu connu, nous croyons devoir en indiquer la référence. Consulter les *Snan* d'Abou Daoud, chapitre de la *Guerre sainte*.

deux *burda* verts; il choisissait la couleur verte pour ses vêtements et l'on trouve même dans les hadiths qu'il est le premier à s'être habillé de vert. Les docteurs de l'Islam affirment que le vert est la couleur du costume des habitants du paradis. Est-il besoin de dire que, de leur côté, les chrétiens considèrent le vert comme une couleur céleste?

Quand le Prophète était en station, il se coiffait d'un turban noir. Le jour où il fit son entrée triomphale dans La Mecque conquise, il portait un turban de cette couleur. Plus tard, il harangua les gens à la porte de la sainte Kaaba, coiffé d'un turban également noir; il avait une sorte de bonnet noir, et il revêtait une tunique de poils noirs.

On le vit aussi, une seule fois probablement, avec une pelisse rouge; mais les docteurs de la loi ne regardent pas cette couleur d'un œil favorable.

c) Le premier drapeau (*liwa*) qui fut arboré dans l'Islam était de couleur blanche. Il fut fixé par la main vénérée du Prophète à une lance remise à Abou Marthad qui faisait partie du premier contingent envoyé, la première année de l'Hégire, sous le commandement de Hamza, oncle du Prophète. Les premiers musulmans continuèrent à marcher sous ce drapeau dans toutes les incursions et expéditions suivantes, jusqu'à la guerre de Khaïbar (an 7 de l'Hégire).

d) Dans les biographies du Prophète on trouve qu'il avait un fanion blanc, mais peut-être était-il bigarré de noir; son nom était : « le petit fanion [1] ».

e) Lors de la guerre de Khaïbar, le Prophète employa un fanion (*râia*) noir; on dit que c'est là la première fois qu'un fanion fit son apparition dans l'Islam, et que cet usage n'était pas connu auparavant.

f) Dans la grande expédition de Bedr, un drapeau blanc flottait au-dessus de la tête du Prophète qui était précédé de deux pavillons noirs, dont l'un, tenu par ʿAli ibn Abi Ṭalib, était appelé *El-ʿouqâb* « l'Aigle [2] ». Il avait

---

[1] Les textes portent généralement رتيد, رتيد, ou رتيد. C'est évidemment une corruption de رُتَيْدٌ, diminutif de رايد « fanion ».

[2] Faut-il voir dans cette dénomination une réminiscence des *aigles* romaines que les Arabes avaient vu flotter en Syrie?

été fait d'un manteau (*burd*) ou d'une pelisse (*mirt*) ayant appartenu à la célèbre Aïcha et dont l'étoffe portait des dessins rappelant la forme du bât du chameau ou bien des figures humaines (مُرَجَّل ou مُرَجَّل).

g) Dans la campagne de Dhât es-Salâsil, le Prophète remit à ʿAmr ibn el-ʿÂs un liwa blanc et un fanion noir. Quand Mohammed partit pour Khaïbar, le drapeau appelé « l'Aigle » flottait sur sa troupe, en même temps que le liwa blanc; selon Abou Houreira, ce liwa portait l'inscription suivante : « Il n'y a d'autre divinité qu'Allah — Mohammed est le prophète d'Allah ». C'est avec ce fanion et ce liwa qu'il entra solennellement à La Mecque, le jour où il en fit la conquête.

h) Dans la *Biographie du Prophète* on trouve qu'il avait aussi un fanion jaune, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut.

i) A l'affaire d'Ouhoud, Abou Doudjâna, l'un des cavaliers du Prophète, tira de la tige de sa botte un bandeau de tête de couleur rouge et portant d'un côté : « La victoire vient d'Allah! la conquête est imminente! », de l'autre : « La poltronnerie au combat est une honte; celui qui s'enfuit n'échappera pas au feu de l'enfer ». Il ceignit la tête de ce bandeau. Ce que voyant, les Anṣar s'écrièrent : « Il a exhibé le bandeau de la mort! ».

LE BLANC.

Les Omeyyades, qui succédèrent aux Rachidites, adoptèrent le blanc, pour rappeler la première expédition militaire ordonnée par le Prophète et dont le drapeau blanc, symbole de l'esprit de l'Islam, avait marqué par son apparition dans le monde le point de départ de la gloire et de la puissance de la foi nouvelle.

L'histoire enregistre pourtant une exception unique : le khalife Suleiman Ier, surnommé *Miftâh-ul-Khaïr,* porta une fois des habits et des turbans verts. C'était un goût personnel qu'on n'était pas en droit de discuter, mais le blanc restait toujours la couleur nationale de l'Empire et surtout celle du drapeau des armées.

Après leur écrasement en Orient, les Omeyyades parvinrent à fonder en Espagne un nouveau khalifat. C'est le blanc qui passe avec eux pour servir d'emblème national à leur empire d'Occident. Ils poussent à tel point

l'aversion de tout ce qui pourrait rappeler les Abbassides, que, pour n'avoir pas la moindre affinité avec eux, ils prescrivent le blanc comme couleur de deuil. Le peuple accepte cette décision et la met en pratique; les poètes trouvent une fleur de rhétorique pour la justifier. C'est ainsi qu'El-Hoṣri (Abou l-Hassan Aly ibn ʿAbd el-Ghani) dit :

« Si, en Andalousie, le blanc est adopté comme couleur de deuil, cette pratique est, ma foi, parfaitement conforme à la saine raison! Ne vois-tu pas que je me suis paré du blanc de la vieillesse, en signe de deuil pour ma jeunesse passée? »

Un autre poète andalou, Ibn ech-Chaṭir, de Saragosse, dit :

« Auparavant, je ne savais pour quelle raison le blanc est devenu la couleur du vêtement des personnes affligées; cela a duré jusqu'au moment où le temps m'a coiffé du blanc de la canitie après m'avoir ravi la jeunesse. J'ai alors reconnu que c'est à juste raison que l'on fait porter le blanc à ceux qui ont perdu un être cher. »

J'attire l'attention sur le fait que le même usage a été pratiqué dans la suite en Égypte, sous le règne des Ayyoubites et des Mamelouks. J'apporte, à cet effet, deux témoignages que j'ai trouvés dans Maqrizi. D'après le grand auteur égyptien, une cérémonie funèbre avait été organisée au Caire, le vendredi 2 Redjeb 648 H. (30 septembre 1250 J.-C.), pour la translation de la dépouille mortelle du dernier sultan ayyoubite de sa sépulture provisoire au tombeau érigé pour lui par la munificence et la piété de sa veuve, la célèbre et malheureuse sultane d'Égypte, Chagar ed-Dourr : les grands dignitaires de l'Empire étaient *habillés en blanc*, en signe de deuil [1].

Quelque trente ans plus tard, l'illustre sultan Qalaoun éprouve les plus vives douleurs à la mort prématurée de son fils Aly, qu'il venait d'introniser à ses lieu et place il y avait à peine un mois. Le lendemain de l'enterrement (le samedi 5 Chaaban 679 H. = 30 novembre 1280), le père éploré descend de la citadelle, *habillé en blanc* pour exprimer ainsi son deuil sur le cher disparu, et, suivi des émirs vêtus également en *habits de deuil*, il se rend au tombeau autour duquel les cérémonies funèbres sont célébrées durant plusieurs jours [2].

---

[1] Maqrizi, *Khiṭaṭ*, t. II, p. 374.

[2] Idem, p. 93.

Cette coutume a passé à Constantinople et au Hedjaz. Elle y persiste encore de nos jours. C'est le sultan Ibrahim (1024-1058 de l'Hégire = 1615-1648 J.-C.) qui l'introduisit dans l'Empire ottoman.

Avant d'aller plus loin, je crois utile de rectifier deux erreurs :

1° El-Hassan ibn Abdullah, dans son livre dédié au sultan Bibars el-Gâchenqir et intitulé *Athar-ul-Uwal* (édition de Boulaq, p. 102), dit que *les drapeaux des Omeyyades étaient rouges et que tous ceux qui se rattachaient aux Alides avaient un pavillon blanc.* Ceci est une pure hypothèse sans fondement ou bien plutôt un *lapsus calami*, car tous les historiens sont d'accord sur ce point que le drapeau des Omeyyades était blanc; c'est même pour ce motif qu'on désignait les Omeyyades, les gens de leur cour et ceux de leur parti, sous le nom de *Moubayyadah* (vêtus de blanc); à cette dénomination les Abbassides opposèrent le nom de *Moussawwadah* (vêtus de noir).

2° Qalqachandî (t. IV, p. 198) prétend que l'emblème des Omeyyades était de couleur verte. Il s'appuie sur un fait rapporté par Abou l-Fida, à savoir que El-Melek es-Saïd s'était habillé en vert lorsqu'il s'est déclaré khalife dans le Yémen, en prétendant descendre des Omeyyades. Qalqachandî ajoute que c'est là une preuve évidente que cette couleur était l'emblème distinctif de cette dynastie. Est-il besoin de faire remarquer que c'est une erreur manifeste de la part de notre auteur? Sa déduction est tout à fait fausse, car l'on sait sûrement que c'est le blanc qui était l'emblème des Omeyyades.

Pour terminer ce paragraphe, je dirai que plus tard, sous la domination turque, les Sandjaks-Beys de l'Égypte ainsi que les walis envoyés au Caire par l'Empire ottoman se servaient du drapeau blanc pour demander l'*aman* et la cessation des hostilités.

Voici un exemple fourni à la fois par Djabarti et par un historien qui fut témoin oculaire du fait. Il se rapporte à la grande révolte soulevée au Caire par Ifrendj Ahmed (Ahmed le Franc) et ses acolytes, en l'an 1123 H. (1711 J.-C.).

Le premier auteur nous apprend que le 4 Djoumâda Ier (21 juin), les insurgés braquèrent des canons pour bombarder la résidence vice-royale et le fortin occupé par le corps de gendarmerie (*Moustahfizan*); après avoir cerné la citadelle par en bas, ils firent tirer six coups de canon sur le Pacha,

en les accompagnant d'une fusillade; ce que voyant, le Pacha fit hisser un pavillon *blanc*, signifiant par là qu'il demandait l'*aman*[1].

De son côté, l'auteur antérieur et contemporain nous fournit à ce même sujet des renseignements plus détaillés, écrits dans la langue vulgaire parlée à l'époque. Son récit est totalement dépourvu de la moindre prétention littéraire, mais comme il est absolument inédit et inconnu, j'ai cru intéressant de le reproduire fidèlement ici, en le faisant suivre d'une traduction française :

أمر يوسف بك الجزار برمى المدافع على سراية الباشا وهو ناظر إليهم وباق السناجق
والأغوات فى الرميلة لنزول الباشا . كَلَق الطوجى أوّل مدفع وأراد يطلق الثانى وإذا
بيرق أبيض آنتصب من سراية الباشا . منع يده من رمى ثانى مدفع . قال له الذى
لم عنده خبر : ليش ما تسيّب المدفع فأجابه : يحرم علينا لما شُفت بيرق الأمان
انتصب أضرب عليه هذا ويره بيرق عند الأتراك

Youssef bey el-Djazzar donna l'ordre de canonner le palais du Pacha, alors que celui-ci regardait [l'attroupement], sur la place de Roumeileh, des révoltés et des autres Sandjaks-Beys et Aghas. C'était dans le but d'obliger le Pacha à descendre [par capitulation] de la citadelle. L'artilleur tire le premier coup de canon; au moment où il se disposait à faire partir le second coup, on s'aperçut qu'on hissait un drapeau blanc sur le palais du Pacha. Alors, il [Youssouf bey] retient la main de l'artilleur et l'empêcha ainsi de tirer le second coup de canon. Celui-ci, qui n'était pas au courant de la chose, lui demande pourquoi il ne laissait pas partir le coup de canon. Youssef bey répond : «Il nous est formellement interdit de tirer sur le drapeau de l'*aman*, quand je le vois hissé; c'est chez les Turcs le *weireh beireg* (le drapeau de la capitulation)»[2].

---

[1] Voir Djabarti, édition arabe de Boulaq, t. I, p. 46.

[2] L'auteur auquel j'emprunte ce précieux renseignement et un autre, que l'on verra plus loin, est malheureusement resté anonyme. Son œuvre est écrite dans un langage populaire et d'après la méthode des conteurs publics du Caire qui débitent dans les cafés et foires les romans chevaleresques d'Antar, Zir Salem, Dalham (Zat-el-Himmeh), Abou Zeid, Bibars, etc. Il n'en existe, à ma connaissance, que deux exemplaires. L'un avait été acquis au Caire par l'illustre orientaliste français J. J. Marcel, lors de l'expédition de Bonaparte. Voici, d'ailleurs, ce qu'il en dit lui-même (p. xxv de son *Histoire de l'Égypte*, édition de Paris, 1834) :

«J'ai rapporté d'Égypte ce manuscrit de format in-4°, et d'une écriture assez

LE NOIR.

Lorsque les Abbassides s'emparèrent du pouvoir, il est évident qu'ils devaient, tout en restant dans la tradition du Prophète, choisir une autre couleur que celle de la dynastie déchue. Ils adoptèrent donc le noir, symbole de la conquête par le Prophète de la ville sainte de l'Islam. Leur turban et leur manteau ont toujours été de cette couleur qui, du reste, rappelait également le deuil qu'ils portèrent en l'honneur des martyrs de la journée de Kerbéla, d'autant plus que c'était la couleur des vêtements portée par le premier prétendant abbasside tué par les Omeyyades.

Abou Mouslim, le fameux chef de la révolution qui mit les Abbassides sur le trône, conduisait ses légions sous un drapeau appelé *ez-Ẓill* «l'ombre» et un fanion appelé *es-Sihâb* «le nuage»; l'un et l'autre étaient de couleur noire.

élégante, mais qui ne porte aucun nom d'auteur. Son frontispice présente le titre suivant : في وقايع الكنانة (lisez المنصانة) الحرة المضانة. La suite du titre annonce que cet ouvrage contient l'histoire de ce qui s'est passé depuis la déposition du sultan Mohammed Khân (Mahomet IV, fils d'Ibrahim, vingtième sultan ottoman), et l'avènement de son frère le sultan Suleymân Khân, qui monta sur le trône l'an 1099 de l'hégire (1687) jusqu'au règne du sultan Othmân Khân (Othmân III), l'an 1168 (1755). L'histoire des Pachas d'Égypte y est continuée jusqu'à la fin de Regeb 1169 (1755).»

La seconde copie fait partie de la bibliothèque de l'auteur de ces lignes. C'est un volume de 390 pages, chacune de 17 lignes. Il mesure 0 m. 21 cent. de hauteur sur 0 m. 16 cent. de largeur. L'écriture est très ordinaire, mais parfaitement lisible. On y rencontre trois lacunes : entre les pages 16-17, 36-37 et 56-57. Le copiste s'est arrêté à la fin de la douzième ligne de la dernière page. Mon manuscrit s'arrête après avoir fait le récit d'une partie des événements de l'an 1152 (1739 J.-C.), auxquels neuf pages sont consacrées. La lacune finale est donc de 17 ans environ. Mon volume ne porte pas de titre et, comme celui de Marcel, il n'indique pas l'auteur. Tout au plus celui-ci nous dit-il, au commencement, qu'il a entrepris son travail sur la demande de *hadji* Moustapha, fils de *hadji* Ibrahim, vassal (تابع) de feu Hassan, ci-devant Agha des 'Azaban Dimerdachi. Les renseignements fournis par Marcel concordent parfaitement avec ceux que je trouve dans mon texte, ce qui me permet, sans la moindre hésitation, d'établir la parfaite identité des deux copies d'un seul et même ouvrage. Cependant l'une doit être meilleure et complète, c'est celle qui faisait partie de la collection Marcel et sur le sort de laquelle je ne possède malheureusement aucun renseignement.

Le passage cité plus haut est consigné à la page 133 de mon codex.

Comme sous la dynastie précédente, nous rencontrons ici encore une seule exception, très éphémère d'ailleurs. El-Mamoun adopta le vert, mais il dut y renoncer immédiatement après, ainsi que nous le rapporterons dans le paragraphe suivant.

Les Abbassides envoyaient aux rois vassaux une pelisse d'honneur consistant en un manteau noir, un collier d'or et un drapeau noir sur lequel était inscrit en blanc le nom du khalife; dans la suite on y ajouta un turban violet et un sabre bédouin (*baddâoui*). Le souverain vassal, habillé du manteau, coiffé du turban, paré du collier et ceint du sabre, devait paraître dans un cortège solennel, sur sa tête flottant le drapeau noir. Bagdad en usait de cette façon avec Ṣalah ed-Din et son frère et successeur El-'Adil. Cette coutume se continua jusqu'à l'an 655 de l'Hégire (1257 J.-C.).

Le noir a été plus tard rétabli en Égypte, mais dans des conditions restreintes et limitativement spécifiées, ainsi que nous le ferons remarquer en parlant de la double dynastie des Mamelouks, sous l'article : *Le jaune*.

LE VERT.

Dans les premières années de son apostolat, Mohammed avait été persécuté par les Qoreichites qui, pour en finir avec lui, décidèrent de le mettre à mort. Pour échapper à cet attentat, dont il avait appris la date exacte, le Prophète met dans son propre lit son neveu Aly et le couvre de son manteau vert. En constatant cette substitution, les conjurés ne portent même pas la main sur le jeune Aly, par crainte de la vendetta que sa famille puissante ne pouvait manquer d'exercer; il en eût été autrement avec Mohammed, simple orphelin. Cet acte de dévouement du futur quatrième khalife a pu faire adopter par lui et par sa famille la couleur verte comme symbole de loyal attachement.

Durant le règne des Omeyyades et celui des Abbassides, les Alides ne cessèrent de prétendre à la souveraineté de l'Islam. Leurs soulèvements avaient acquis, sous les Abbassides, un tel degré de violence qu'ils ont fortement ébranlé l'empire. Mamoun, voulant mettre fin à ces désordres, soit par politique, soit par conviction, eut recours à un moyen qui, d'ailleurs, ne fit qu'accroître le mal. Il résolut de rendre le khalifat aux éternels rivaux de sa maison, et cela au préjudice de sa propre famille. En

conséquence, en 201 de l'Hégire (817 J.-C.), il appela solennellement à sa succession l'Imam Aly, fils de Moussa, le fit venir de Merw, l'honora du surnom de Er-Riḍa et lui donna sa fille en mariage. A cette occasion, Mamoun abandonna le noir, qui était la couleur des Abbassides, pour prendre la couleur verte et ordonna le même changement à tous les officiers civils et militaires de l'empire. Er-Riḍa mourut l'année suivante, et Mamoun, pour apaiser la révolte suscitée par les princes de sa propre famille, reprit la couleur noire.

Le vert fut plus tard adopté par les Fatimites, en Égypte, parce qu'ils prétendaient descendre de Fatima, la propre fille du Prophète.

Ils avaient cependant des pavillons d'autres couleurs. Les principaux en étaient les deux drapeaux connus sous le nom de «drapeaux de la grâce». C'étaient deux longues lances revêtues de gaines d'or depuis la moitié de la hampe jusqu'à la pointe du fer; à la partie supérieure de chacune, était fixée une bannière de soie blanche brodée d'or, enroulée autour de la lance. Ils paraissaient dans les cortèges, portés par deux émirs préposés à cet emploi.

En second lieu, il y avait deux lances portant à leur sommet des croissants d'or massif; à chacune était attaché un pavillon représentant un lion de brocart rouge et jaune; à sa bouche était fixée une طارة مستديرة (pièce ronde) dans laquelle pénétrait le vent[1], ce qui permettait de l'étaler et d'en faire valoir la forme. Ces deux drapeaux étaient portés par deux cavaliers, pages de la garde personnelle du khalife.

En troisième lieu, venaient des fanions de dimensions moindres en soie multicolore brodée et portant cette inscription empruntée au Coran : «La victoire vient d'Allah, la conquête est imminente». Cette inscription était brodée en couleur différente de celle du fanion. Chacun de ces fanions avait deux coudées de long sur une coudée et demie de large, et portait trois cartouches brodés. Ils étaient fixés à des lances de bambou. Leur nombre était toujours de 21, portés par autant de cavaliers choisis parmi les pages du khalife qui montaient toujours des mulets.

Dans les cortèges officiels, les deux «drapeaux de la grâce» étaient

---

[1] Maqrizi emploie ريح «vent», tandis que Qalqachandi nous dit رمح «lance».

déployés à droite et à gauche de la personne du khalife. Chacun des deux porte-étendard était accompagné de dix à vingt dignitaires du même rang. Ils étaient suivis par le porte-encrier, derrière lequel venait le porte-glaive. Ces deux derniers devaient marcher du côté gauche. Ensuite venait le khalife, entouré des écuyers.

A une distance respectueuse flottait le drapeau personnel du khalife; ce drapeau se différenciait de tout autre pavillon ou étendard en ce qu'il portait au haut de la hampe un croissant de cuivre doré avec un globe représentant le soleil partagé par le milieu. Venaient ensuite, et dans l'ordre établi par le cérémonial, les porte-drapeau entourant les deux officiers qui hissaient les deux pavillons sur lesquels figurait l'emblème de la dynastie représenté par le lion décrit plus haut.

Lorsqu'il s'agissait de la cérémonie de la Rupture du jeûne, on plantait, à droite et à gauche de la *Qibla*, deux drapeaux attachés à deux hampes revêtues de gaines d'argent; ils étaient déployés en forme retombante. Sur le haut de la tribune (*minbar*), deux drapeaux brodés d'or flottaient à droite et à gauche. Avant que le khalife ait prononcé son discours, on faisait l'appel des grands dignitaires de l'Empire, qui montaient sur la tribune et, suivant leur rang hiérarchique, se tenaient debout sur les marches à droite et à gauche. Sur un signe du vizir, chacun d'eux devait tenir par la main une partie du drapeau pour se couvrir pendant que, dissimulé aussi aux regards de la foule des fidèles, le khalife prononçait le discours de la fête. Au moment où il terminait ce discours, chacun des dignitaires rejetait en dehors de la tribune le morceau de l'étendard derrière lequel il s'était caché.

Les Fatimites conféraient à leur ministre des drapeaux et des étendards qui flottaient au-dessus de leur tête dans les cortèges officiels, par exemple à l'occasion de la solennité du jour de l'an.

Maqrizi nous parle d'un magasin attaché à l'arsenal militaire des Fatimites, magasin qui était rempli des drapeaux destinés aux cortèges officiels et de ceux qui devaient être conférés comme une distinction honorifique, soit au ministre de l'empire, soit aux principaux dignitaires de l'autorité religieuse, judiciaire, civile ou militaire. Le grand auteur égyptien nous apprend que la hampe de certains de ces drapeaux était surmontée d'un croissant : nous venons de le voir, du reste, en ce qui concerne le pavillon personnel du khalife.

Un poète contemporain, le célèbre Tehâmi, livré au supplice au Caire en 416 de l'Hégire (1025 J.-C.), nous parle de ce croissant. Faisant allusion à une missive qu'il reçut d'un haut personnage, il dit : « Les lignes de cette noble missive ressemblent aux rangs serrés d'un corps d'armée, tandis que les courbes des lettres *ra* (ر) y tiennent lieu du croissant qui orne les drapeaux »[1].

Parmi les drapeaux des Fatimites, nous devons citer encore les *mandjoûqs*, منجوق, plur. : منجوقات. Maqrizi nous en parle à diverses reprises (t. I, p. 415, 416, 453, 476, 479[2]). C'est un mot persan, admis dans le vocabulaire arabe de l'époque, et tombé en désuétude après la chute des Fatimites. Le témoignage d'Ibn ʿAzari nous inciterait à croire que les *mandjoûqs* étaient destinés principalement aux rois vassaux des Fatimites. C'est ainsi qu'il envoyait en 414 H. (1023 J.-C.) à Cheref ed-Daula, souverain de l'Ifriqiyeh (Tunisie), un vêtement précieux d'entre les plus beaux de sa propre garde-robe, deux منجوق (panneaux d'étendards) tissés d'or et montés sur des hampes d'argent dont il n'était jamais entré de pareil en Ifriqiyeh, et vingt étendards (بند) dorés et argentés[3].

Avec la chute des Fatimites, le vert disparaît comme couleur nationale de l'Égypte. Il fait place au jaune et, limitativement, au noir dans certaines circonstances spéciales.

Cependant, sous les Mamelouks, le vert fait sa réapparition, mais comme signe nobiliaire réservé aux descendants du Prophète, parce que cette couleur n'avait pas cessé d'être considérée comme le symbole de sa famille. Cette fois, il est consacré comme tel, d'une façon officielle et générale. En l'an 773 de l'Hégire (1333 J.-C.), le sultan Chaban, le Qalaounide, rendait un édit somptuaire aux termes duquel les descendants du Prophète, pour être distingués de la masse et afin de rehausser leur

---

(1) Voici le texte arabe :

فكأن أسطره جيش عرمرم ۞ وهلال رايته استدارة رائه

(2) Ajouter ces références à l'article منجوق dans le *Supplément aux Dictionnaires arabes*, de Dozy. L'éditeur de Maqrizi, ne comprenant pas ce que cela voulait dire, l'a corrompu en منجوفات (p. 415) et منجرفات (p. 416).

(3) Cf. *Al-Bayano-l-Moghrib*, texte arabe, édition de Dozy à Leyde, 1848-1851, t. I, p. 283, et traduction française de E. Fagnan, Alger, 1901, t. I, p. 405.

prestige, devaient désormais faire entourer leur turban blanc d'un ruban (*choutfa*) de couleur verte. Les hérauts annoncèrent cette nouvelle décision dans les rues du Caire, et les personnages visés s'empressèrent de s'y conformer. L'Égypte entière, avec la Syrie, exécutèrent cet ordre, et les autres pays de l'Islam ne tardèrent pas à suivre l'exemple donné par Le Caire. A cette occasion, les poètes donnèrent libre cours à leur verve[1].

Cette consécration du vert subsiste encore de nos jours en Égypte et dans tous les pays de l'Islam; mais ceux qui avaient le droit de s'en parer ont perdu, depuis Méhémet-Ali, l'immunité dont ils jouissaient auparavant, car, si nous en croyons Djabarti, ceux-ci n'étaient justiciables que du chef de leur corporation.

LE JAUNE.

A leur arrivée au pouvoir, les Ayyoubites adoptent une nouvelle couleur, toujours islamique, mais jusqu'alors inusitée.

Pour faire disparaître toute velléité de retour de la part des Égyptiens à la cause des Fatimites, considérés comme hérétiques, Ṣalah ed-Din avait pris des mesures radicales. Les hommes avaient été internés isolément des femmes pour éviter la procréation et provoquer par là l'extinction naturelle de la famille déchue. D'autre part, l'organisation du pays subit des modifications profondes. Pour ne citer qu'un seul exemple, je dirai que le jour de ʿAchoura (10 Moharram) était consacré, sous les Fatimites, à un deuil national; Ṣalah ed-Din en fit un jour d'orgie et de fête solennelle et publique[2]. Et en ce qui concerne notre sujet, la couleur verte fut aussi proscrite pour faire place au jaune.

L'historiographe et secrétaire de Ṣalah ed-Din, le célèbre ʿImâd Isfahani, nous donne à ce sujet des renseignements précis et circonstanciés en parlant, entre autres, de la conquête de Saïda (Sidon) et de Jérusalem,

---

[1] Voir Souyouti (*Housn el-Mouhaḍarah*), Ibn Iyas (*Histoire d'Égypte*), Ibn Ṭouloun (dans *Awaïl*, manuscrit de ma bibliothèque) et Aly Dada (dans son *Awaïl*, imprimé à Boulaq).

[2] Voir Maqrizi, t. I, p. 490.

et en faisant la description poétique et imagée des délicieux abricots de Damas[1].

Cette dynastie fit introduire en Égypte une innovation, empruntée au cérémonial établi à Mawssil (Mossoul) par le sultan 'Imâd ed-Din, bientôt imité en Syrie par son frère, le très célèbre Nour ed-Din le Martyr : désormais, les bannières flotteront sur la tête même du souverain. Nous venons de voir que du temps des Fatimites, les drapeaux précédaient et suivaient, à distance respectueuse, la personne sacrée du khalife.

Divers drapeaux avaient été consacrés par le cérémonial des Ayyoubites, tous en soie de couleur jaune. D'abord, on remarquait la *'issaba*. C'était un pavillon de grande dimension sur lequel étaient brodés, en lettres d'or, les titres et le nom du souverain. Venait ensuite le *tchalich*, dont le haut était décoré d'une tresse de poils. En dernier lieu, il y avait les fanions, de petite dimension, appelés *sandjaks*.

La *'issaba*, également appelée *choutfa*, flottait sur la tête du souverain lorsqu'il se rendait dans son cortège solennel, pour faire la prière de la fête de la Rupture du jeûne et celle de la fête des Sacrifices, ainsi que pour assister aux jeux de l'hippodrome.

Lorsque le sultan se rendait à la cérémonie où le nilomètre était parfumé, ou à celle où la digue du Khalidj devait être coupée, le grand pavillon n'était pas déployé. Il en était de même lorsqu'il se rendait en voyage.

A l'extinction de la famille des Ayyoubites, les Mamelouks continuèrent la tradition de leurs maîtres, dont ils se montraient fiers de suivre l'exemple. La devise, les couleurs et la forme de monnaie de la chère dynastie disparue sont respectées et maintenues par leurs successeurs, hier encore leurs esclaves.

C'est ainsi que la *'issaba* continua de flotter au-dessus de la tête du souverain dans les cérémonies; elle était toujours de soie jaune brodée d'or et portait les titres et le nom du sultan. Cette *'issaba* flottait aussi sur la tête du souverain au moment où il allait faire la prière du petit Baïram

---

[1] Voir la *Conquête de Jérusalem* (édition de Leyde, p. 38 (l. 5), 50 (l. 10) et 128 (l. 12); édition du Caire, p. 29, 39 et 98).

et du grand Baïram ainsi que pour assister aux jeux de l'hippodrome. Il en était de même lorsque, après un voyage ou une excursion, il faisait sa rentrée solennelle au Caire et quand il pénétrait dans une ville de Syrie. L'histoire nous dit que cette prérogative, exclusivement réservée à la personne du Chef de l'État, a été étendue à une princesse régnante et à une reine douairière : Ibn Iyas nous dit formellement qu'en l'an 721 de l'Hégire (1321 J.-C.), l'épouse de Mohammed fils de Qalaoun s'était rendue à La Mecque en pèlerinage et que dans son voyage les timbales et les *'issabas* sultaniennes accompagnaient l'auguste pèlerine.

Maqrizi (t. I, p. 400) nous apprend que le même apparat a été employé à l'occasion du pèlerinage de la mère du sultan Chaban fils de Hussein, en 770 H. (1369 J.-C.).

Ce drapeau jaune avait été déployé, mais pour une fois seulement, sur la tête d'un prince, fils d'un ancien sultan; voici en effet ce que dit à ce sujet Ibn Iyas :

« Au mois de Dhou el-Hidjdja de l'an 878 (mars-avril 1474), le prince Othman, fils de Djaqmaq, vint au Caire à la demande du sultan Qaït Bey; il y fut bien reçu et le sultan lui permit de monter à la Citadelle pour jouer au polo avec les émirs; on le traita comme un sultan, en ce sens qu'on déploya au-dessus de sa tête la bannière jaune et qu'il changea de cheval à l'endroit même où le sultan changeait le sien, à telle enseigne que cela fut considéré comme une des choses les plus extraordinaires qui soient jamais survenues. »

L'armée avait conservé le *tchalich*, un drapeau général de même couleur, avec cette seule différence qu'il était garni au sommet de la hampe d'une crinière noire. Les mêmes fanions ou *sandjaks*, jaunes également, accompagnaient les corps divisionnaires.

Parce que la *'issaba* était richement brodée d'or, les docteurs rigides et austères la regardaient d'un mauvais œil, cet excès de luxe étant réprouvé par la loi religieuse; Souyouti, qui partage cette opinion, se félicite de ce que, de son temps, on en abolit l'usage; il dit expressément : « *Louange à Dieu, son usage a été aboli maintenant* ». Ce polygraphe est mort en 911 de l'Hégire (1505 J.-C.). C'est donc onze années seulement avant la conquête turque que ce drapeau sultanien disparut d'Égypte.

Je dois rappeler ici que l'histoire nous a transmis deux exemples

frappants de l'amour qu'on avait en Égypte pour le drapeau national de couleur jaune.

1° Dans le *Montaqa* de Dhahabi (t. VII, *sub annum* 694 de l'Hégire = 1294-1295 J.-C.), nous lisons que le sultan Kat-Bogha, en arrivant au trône, avait adopté pour son blason les drapeaux jaunes; lorsqu'il était émir, son blason était de cette forme : . L'encadrement est noir, la coupe et le trait qui la surmonte sont en rouge.

C'est le seul manuscrit arabe, il faut bien le remarquer, où j'ai vu un blason reproduit avec couleurs. Il fait partie de ma collection.

2° En l'an 846 de l'Hégire (1441-1442 J.-C.), les esclaves noirs du Caire se révoltèrent, nous dit Ibn Iyas, contre les autorités constituées. Ils passèrent le Nil et établirent leur quartier général dans la ville de Djizeh. Ils prirent un des leurs pour sultan, avec une Cour, un ministère et un protocole, tout comme au Caire. Eh bien! ce sultan nègre d'Égypte, qui voulait enlever le pouvoir au sultan Djaqmaq, faisait ses promenades processionnelles à l'ombre d'un drapeau jaune.

Avant d'aller plus loin, je dois rappeler que les couleurs égyptiennes étaient, durant la dynastie des Mamelouks, briguées par les souverains les plus éloignés. Comme exemple, je citerai le fait rapporté par Ibn Faḍl Allah[1], et à sa suite par Maqrizi[2] et Qalqachandi[3], à savoir que le souverain de la Serbie et de la Bulgarie envoya en 731 de l'Hégire (1330-1331 J.-C.) des ambassadeurs au Caire pour solliciter l'amitié de Mohammed fils de Qalaoun, sultan d'Égypte, et le supplier de lui faire l'envoi d'une épée et d'un étendard *pour qu'il puisse abattre ses ennemis*. Le souverain d'Égypte réserva le meilleur accueil aux ambassadeurs et leur fit remettre un drapeau de soie jaune brodée d'or, en même temps qu'une pelisse d'honneur complète destinée à leur maître. Il s'agit sans doute du roi serbe Étienne Detchanski, qui régnait à la fois sur la Serbie et la Bulgarie à l'époque

---

[1] Dans son *Encyclopédie* et son *Taarif* ou formulaire de la chancellerie. Il a été reproduit et traduit en russe par M. de Tiesenhausen, dans son *Recueil de matériaux relatifs à l'histoire de la Horde d'Or* (Saint-Pétersbourg, 1884, t. I, p. 214).

[2] *Histoire des Mamelouks* (ms. de ma bibliothèque), *sub annum* 731 H.

[3] *Soubh el-A'cha*, t. IV, p. 463.

indiquée par les auteurs arabes. Ces bonnes relations se continuèrent d'ailleurs entre l'Égypte et la Serbie. L'auteur anonyme de *Nathr el-Djumân fi taradjim el-a'yan* nous apprend que le 10 Moharram 745 (24 mai 1344 J.-C.), Le Caire vit arriver une ambassade de la Serbie, "*pays voisin de la Russie et de la Bulgarie*[1]".

Nous avons déjà dit que Le Caire était devenu, sous les Mamelouks, la capitale spirituelle de l'Islam et nous avons dit que le rôle du khalife consistait uniquement à décerner le diplôme d'investiture au sultan. C'est le moment de dire que le khalife avait un drapeau spécial qui flottait sur sa tête et qui était de couleur noire. Ce drapeau était déployé dans les cérémonies — d'ailleurs peu nombreuses — auxquelles il devait assister, et notamment dans la cérémonie d'intronisation du sultan d'Égypte.

Dans cette solennité, le khalife revêtait une tunique d'apparat verte et couvrait sa tête d'un voile noir agrémenté de dessins blancs. La cérémonie terminée, on lui apportait une tunique noire, un turban également noir bordé de blanc et surmonté d'un voile noir à dessins; sous les Qalaounides, on ajoutait une *férédjyeh* (vaste manteau) de couleur verte, que le souverain portait au-dessous de la tunique noire. C'était le khalife lui-même qui habillait le sultan et le ceignait d'une épée, à la suite de quoi il lui confiait la direction générale des affaires de l'Empire et lui délivrait séance tenante le diplôme d'investiture et de la souveraineté entière et absolue. Le grand chancelier donnait à haute voix lecture de cet acte solennel. Ensuite, le sultan remettait au khalife le don de joyeux avènement, d'une valeur de 1000 dinars, plus des étoffes d'Alexandrie.

Le jour de la première sortie du sultan après son avènement, il devait être vêtu, dans le cortège processionnel, d'une *férédjiyeh* de couleur noire avec un col tissé d'or et ornementé d'une broderie également d'or, avec des lisérés d'argent. Il se coiffait d'un turban de mousseline noire enroulée, dont l'extrémité flottante était brochée d'or.

Ce cortège, dû à la tradition ayyoubite, a cessé d'exister après l'intronisation du sultan El-Nasir Mohammed, fils de Qalaoun, qui s'y montra pour la dernière fois le 8 Djamâd Ier de l'an 678 (17 septembre 1279 J.-C.).

---

[1] Voir *J. R. A. S.*, année 1913, p. 1047.

Cependant le sultan et les troupes, tant sous les Mamelouks que sous les Ayyoubites leurs prédécesseurs, se coiffaient de la calotte jaune découverte, c'est-à-dire sans turban. Cette coutume se continua jusqu'à l'arrivée au pouvoir du sultan El-Malek el-Achraf, fils du sultan Mohammed fils de Qalaoun, qui créa la mode d'enrouler un turban de mousseline autour de la calotte, ce qui embellissait considérablement ce genre de coiffure.

L'usage du noir, introduit en Égypte par Ṣalah ed-Din, était tellement enraciné dans le pays que les cadis et les docteurs de la loi ne montaient que sur des selles fabriquées de pièces de cuir bulgare, toujours de couleur noire. Ils proclamaient qu'ils maintenaient ainsi la tradition inaugurée par le premier Ayyoubite [1].

De son côté, l'État ne se montrait pas moins soucieux de cet esprit conservateur. Il fournissait un uniforme spécial aux khatibs, qui devaient le porter au moment où ils faisaient le prône et dirigeaient la prière solennelle du vendredi. Cet uniforme consistait en un *dilq* (du syriaque *dalaq* « *vestimentum religiosi* »), une mousseline noire, un bandeau noir, ainsi que deux drapeaux de même couleur sur lesquels figuraient des inscriptions en blanc ou en or. Le *mouballigh*, chargé de répéter à la foule des fidèles les formules rituelles prononcées par le khatib et qui se tient en face de ce dernier, au bas du minbar, recevait aussi le même uniforme, moins le bandeau. A la vétusté, ces objets devaient être consignés à un dépôt spécial de l'État, qui les remplaçait par de nouveaux articles [2].

Il devait en être de même à l'égard des mosquées fondées par les particuliers. En effet, Maqrizi nous cite une dérogation à cette règle. Le vizir Tadj ed-Din ibn Hinna avait restauré et agrandi la mosquée de Deir et-Ṭin, actuellement connue sous le nom de mosquée d'Athar en-Nebi, au sud du Vieux-Caire. La cérémonie d'inauguration eut lieu le 7 Ṣafar 672 (24 août 1273 J.-C.), mais Ibn Hinna interdit au khatib de se vêtir de noir au moment où il devait prononcer son prône. Cette interdiction se continua jusqu'à la mort d'Ibn Hinna, survenue le 10 Redjeb 709 (15 décembre 1309).

---

[1] Maqrizi, t. I, p. 98.

[2] Maqrizi, t. I, p. 228.

LE ROUGE.

Après la conquête ottomane, en 922 de l'Hégire (1517 J.-C.), l'Égypte, devenue simple province turque, n'a plus de couleurs particulières. Le blason des émirs égyptiens disparaît pour toujours.

Ce sont alors les couleurs ottomanes, celle de la puissance suzeraine, qui sont *officiellement* employées en Égypte. Nous croyons à propos de jeter un coup d'œil rapide sur le drapeau des Turcs.

Les vieux souverains, au centre et à l'ouest de l'Asie, dans le pays de Decht et dans le Turkestan, avaient, en guise de drapeaux, des emblèmes de couleur, tressés avec les crins de queues de chevaux et qui pendaient comme une chevelure flottante. Ils étaient portés en tête de leurs armées et on leur donnait le nom de *tchalich*. Ces drapeaux, nous les voyons employés par Djenghiz-Khan et ses successeurs, par Houlagou et ses descendants.

Quant aux Turco-Persans qui, dès le IXe siècle, conquirent de fait l'empire des Arabes (tout en conservant au khalife abbasside de Bagdad la dignité de chef spirituel) ainsi que l'empire asiatique des Byzantins, les usages et coutumes des empereurs d'Orient (*Roum*) eurent plus d'influence sur eux que les traditions des Arabes.

A l'apparition des Seldjoukides, le *tchalich* a gardé son rôle, mais on place alors au haut de la hampe la représentation d'une barque dorée. Par la suite, les tresses de crins furent nouées ensemble. Ces tresses sont appelées *tough*[1] par les Turcs, ce qui veut dire « queue », et c'est de là que les Français ont tiré leurs appellations de pacha à deux queues, et de pacha à trois queues. Les Ottomans, en effet, avaient attaché à cet emblème une haute considération : chaque émir en avait un seul, les émirs des émirs avaient droit à deux, et les ministres à trois. Seul le sultan en avait neuf. Cette disposition était restée en vigueur jusqu'au commencement du XIIIe siècle de l'Hégire (fin du XVIIIe siècle de J.-C.); vint alors la nouvelle organisation de l'empire, et cette coutume fut définitivement abolie.

---

(1) Ce vocable, qui a passé dans la langue française, a été, dans la suite, altéré en Égypte en *Toukh*, mot avec lequel les habitants étaient familiarisés, car il leur rappelait la désignation de 14 villes ou villages, dont 11 existent encore aujourd'hui.

Les Turcs adoptèrent la couleur rouge, qui avait été d'abord le symbole des Seldjouks de *Roum*, puis celui des Ottomans et de tous les roitelets qui les précédèrent sur les confins de l'empire byzantin.

Il leur avait été assigné par les Seldjouks de Konièh lorsqu'ils étaient au service de ceux-ci.

En créant leur armée régulière, le sultan Sélim III et, plus tard, le sultan Mahmoud II lui donnèrent le drapeau rouge comme drapeau de régiment, unité tactique. Ils conservèrent toujours le drapeau blanc et le drapeau vert pour emblèmes des fractions du régiment. La cavalerie fut distinguée par le drapeau jaune d'or, comme avant la réforme.

J'ai dit plus haut que les couleurs ottomanes étaient *officiellement* arborées en Égypte. C'est à dessein que j'ai souligné cette expression. En effet, le drapeau turc n'était déployé que dans les circonstances les plus solennelles, c'est-à-dire là seulement où le vice-roi ou bien les envoyés extraordinaires venus de Constantinople assistaient à des cortèges ou se trouvaient à la tête de troupes partant en campagne. Sur la Citadelle, résidence et souvent geôle du vice-roi, c'était encore le drapeau ottoman qui flottait. A part ces rares manifestations, ces couleurs brillaient par leur absence. En effet, malgré son annexion à l'Empire, malgré la présence au Caire d'un vice-roi turc qui n'était à la vérité qu'un simple symbole, l'Égypte gardait jalousement avec les Sandjaks-Beys ses velléités d'indépendance; la Turquie laissait faire, n'ayant d'autre souci que celui d'encaisser le tribut, en d'autres termes «*le trésor impérial*». Cependant son représentant, de son côté, n'avait d'autre préoccupation, durant son mandat éphémère, que celle d'amasser une fortune le plus rapidement possible; il n'était en effet jamais assuré du lendemain : à Constantinople, des compétiteurs briguaient sa place, et au Caire les Sandjaks-Beys souvent le jetaient en prison, ou bien le renvoyaient à la métropole quand ils ne le mettaient pas purement et simplement à mort; Constantinople approuvait toujours leurs actes et s'empressait de ratifier leur choix ou bien leur envoyait sur leur demande un autre gouverneur. Pratiquement indépendants, les Beys avaient leurs couleurs particulières, mais toujours ils étaient partagés en deux camps, sans cesse en guerre, à pavillons également de couleurs opposées.

Les Mamelouks du Caire se divisaient en Fiqarites et en Qasimites; les premiers avaient pris la couleur blanche pour emblème, tandis que les

seconds avaient adopté le rouge[1], procédé qui rappelle singulièrement la guerre des Deux-Roses qui désola l'Angleterre durant trente ans (de 1455 à 1485). Chacune des deux couleurs nationales égyptiennes était employée par le parti qui l'avait adoptée dans toutes les circonstances de la vie, jusque dans les ustensiles de table et le matériel de cuisine. Chaque parti manifestait en toute occasion son hostilité et sa répugnance à l'égard de la couleur adverse. Sous les armes, les Fiqarites portaient un drapeau blanc dont la hampe était surmontée d'un globe, tandis que les Qasimites avaient un drapeau rouge ayant en haut de la hampe un cercle de fer[2].

Les choses en restèrent là jusqu'à l'arrivée de Bonaparte.

L'occupation française, en faisant disparaître ces couleurs nationales, laissa cependant le drapeau ottoman flotter à côté du drapeau tricolore. Bonaparte se posait en ami du khalife et se proclamait défenseur de l'Islam afin de s'acquérir ainsi les sympathies de la population. Mais la disparition des couleurs nationales égyptiennes fut de courte durée, trois ans à peine. Après l'évacuation du pays par les Français, elles réapparurent comme auparavant, en laissant au drapeau ottoman sa place et son rôle de naguère.

Méhémet-Ali entre en scène.

C'est alors l'époque la plus glorieuse de l'histoire de l'Égypte moderne. Le grand vice-roi avait vu son élection par le peuple égyptien ratifiée par le divan de Constantinople; c'étaient donc les couleurs ottomanes qui devaient être et avaient été arborées en Égypte. Les couleurs des Mamelouks s'éclipsent définitivement et pour toujours!

Il y a lieu de rappeler ici que, durant les guerres du grand Méhémet-Ali contre son souverain et maître, le drapeau de l'Égypte était le même que celui de la Turquie, avec toutefois une modification fort légère et

---

[1] Djabarti, édition de Boulaq, I, p. 23 et 138; il nous apprend aussi (p. 146 du même volume) que la province de Béhéra épousait toujours la cause des Qasimites, étant donné que le drapeau de ses Bédouins était de couleur rouge.

[2] Renseignement tiré de l'auteur anonyme déjà cité de الدرة المنصانة ذ وقايع الكنانة, p. 3 de mon codex.

presque insensible. Sur terre comme sur mer, les drapeaux et pavillons en présence ne se distinguaient guère l'un de l'autre.

Paul Mouriez, dans son *Histoire de Méhémet-Ali*, parlant de l'arrivée de la flotte turque dans les eaux d'Alexandrie, raconte sa livraison par le traître capitan-pacha à l'amiral égyptien, dans les termes suivants : «Enfin, les deux flottes, créées pour le but tout spécial de s'entre-détruire, s'abordent en employant leurs blancs étages de voiles, et confondent pacifiquement leurs pavillons».

Voici un autre témoignage de Scipion Marin, qui n'était pas précisément tendre à l'endroit du grand Vice-Roi. «L'escadre égyptienne, dit-il, se bornait à louvoyer dans l'horizon, lorsque, sur cet horizon, se virent deux escadres, l'une au levant, l'autre au couchant. C'étaient une quarantaine de vaisseaux à pavillons rouges, moitié égyptiens, moitié ottomans.»

Enfin, voici le renseignement le plus précieux et le plus concluant, rapporté par le regretté Artin pacha :

«Lorsque Méhémet-Ali, en 1826, adopta les insignes créés par le sultan Mahmoud II, le drapeau égyptien fut différencié de celui des Ottomans par l'emploi de l'étoile à cinq branches.

«On raconte même, à ce propos, que le commodore Sir Charles Napier qui, en 1840, bloquait la ville d'Alexandrie et les côtes de la Syrie, étant embarrassé pour différencier les vaisseaux turcs d'entre les vaisseaux égyptiens qui portaient les mêmes drapeaux, demanda à l'amiral ottoman comment on pouvait reconnaître un navire ottoman et le distinguer d'un navire égyptien. L'amiral ottoman lui répondit : "L'étoile impériale a six branches, tandis que celle des drapeaux du Pacha d'Égypte n'a que cinq branches".»

*
* *

Parlons maintenant du drapeau égyptien à l'heure actuelle.

Au cours des pourparlers qui ont précédé son accession au trône d'Égypte, feu le sultan Hussein Kamil avait posé deux conditions *sine qua non* : 1° que l'Égypte ait son drapeau particulier et spécial; 2° que l'hérédité à la couronne d'Égypte soit maintenue et perpétuée dans la dynastie de Méhémet-Ali. Je tiens ces renseignements de sa propre bouche.

Fils respectueux, il avait tenu à conserver l'hymne khédivial parce

qu'il avait été composé en l'honneur de son auguste père. En ce qui concerne le drapeau, son choix s'est arrêté sur le pavillon actuel, orné de trois croissants, affrontés chacun d'une étoile à cinq rais. J'ignore les motifs qui ont déterminé le choix du défunt souverain, mais je puis attirer l'attention sur quelques points qui font ressortir qu'en cette matière également, il a peut-être voulu respecter et faire revivre la tradition paternelle; je m'empresse de dire que ces observations et déductions sont purement personnelles.

Ismaïl, qui avait des velléités d'indépendance, avait tenté en plus d'une occasion de différencier son écusson et son pavillon de ceux du suzerain.

Pour l'écusson, il adopta le croissant unique, affronté de trois étoiles égyptiennes. Je citerai trois exemples, pris sur mille. La reliure du *Voyage des Souverains*, publié à l'occasion de l'inauguration du Canal de Suez, porte, sur le dos et sur le plat, des armoiries égyptiennes comportant cet écusson. Sur la première page de différents livres sortis au temps d'Ismaïl des presses du grand état-major de l'armée égyptienne, on trouve aussi le même écusson. Il en est ainsi de plusieurs ouvrages, et même de certains documents officiels du Gouvernement égyptien, sortis des ateliers de l'Imprimerie nationale de Boulaq [1]. Je rappellerai, en dernier lieu, qu'au Palais d'Abdine, la salle consacrée aux réunions du Conseil des Ministres, présidée par le Souverain, est tapissée d'un aubusson commandé par Ismaïl, et décoré dans les quatre coins par ce même écusson.

Pour le drapeau, je m'arrêterai un instant sur une invention chimérique faite par l'*Encyclopedia Britannica*. Il est curieux de faire remarquer que cette compilation, très sérieuse et généralement bien documentée, donne pour l'Égypte, dans son édition de 1879, vol. IX, *s. v. Flag*, un pavillon qui n'est rien autre que le fruit d'une imagination fantaisiste : trois bandes horizontales (deux vertes séparées par une jaune). Cette fantaisie a, du reste, disparu dans les éditions postérieures; on ne pouvait lui trouver de justification. Au contraire, deux bandes jaunes séparées par une bande verte auraient pu symboliser l'Égypte, longue oasis verdoyante resserrée

---

[1] Cf. l'étude de l'auteur sur une *Coupe magique dédiée à Ṣalāḥ ad-Dīn*, dans le *Bulletin de l'Institut Égyptien*, 5e série, t. X, année 1916, p. 241.

entre deux zones sablonneuses. Quand, en 1914, on résolut de créer un nouvel emblème pour le Sultanat d'Égypte, je fis une proposition en ce sens, demandant que la bande verte soit en outre chargée d'un croissant, près de la hampe; elle n'a pas été adoptée.

La vérité matérielle est qu'Ismaïl avait choisi pour son drapeau trois croissants, affrontés chacun d'une étoile égyptienne, et l'on peut se demander si le Khédive n'avait pas voulu par là symboliser sa triple souveraineté sur l'Égypte, la Nubie et le Soudan. Je me contenterai d'attirer l'attention sur quelques faits typiques.

A l'occasion de la réception des souverains, lors de l'inauguration du Canal de Suez, l'artiste Rion, peintre de Son Altesse le Khédive, nous a laissé une aquarelle où nous voyons le yacht *Zeinet el-Bahrein* à l'arrière duquel flotte le pavillon égyptien; il est représenté par l'artiste, rouge avec trois croissants blancs debout, affrontés chacun d'une étoile. L'ouvrage célèbre de Larousse, *Grand dictionnaire universel du XIXe siècle,* dont la publication a commencé en 1865, à l'article *Drapeau,* décrit celui de l'Égypte «rouge, avec trois croissants et trois étoiles». Sur le portrait grandeur naturelle du Grand Khédive qui orne actuellement la principale salle du Club Méhémet-Ali, on voit avec l'inscription : «Victor Lorie pinx. Cairo MDCCCLXXIII» un écusson portant, sur champ de gueules, trois croissants d'or affrontés chacun d'une étoile de même.

Enfin, on retrouve aussi ces armoiries, avec une légère différence, sur l'écusson tenu par les deux lions de marbre qui décorent à l'heure actuelle l'entrée principale du Jardin Zoologique, et qui, antérieurement, ornaient le bas du perron devant l'entrée d'honneur du palais construit par Ismaïl à Djizeh, occupé plus tard pendant une dizaine d'années par le Musée des Antiquités, et aujourd'hui disparu. Sur les écussons on voit trois croissants, accompagnés chacun de trois étoiles.

Voilà donc des documents contemporains d'Ismaïl qui nous permettent de croire que le regretté sultan Hussein avait adopté l'emblème choisi et arrêté par son illustre père.

Je reproduis ci-après les données caractéristiques qui servent de base à la confection de l'étendard actuel :

a. La largeur du drapeau est égale aux deux tiers de sa longueur.

b. Les centres des étoiles forment entre eux un triangle équilatéral.

c. La longueur d'un côté du triangle est égale à la moitié de la largeur du drapeau.

d. La ligne qui va d'un centre à l'autre des deux étoiles qui sont près du guindant est égale au tiers de la longueur du drapeau.

e. Le diamètre des étoiles est égal au sixième de la largeur du drapeau.

f. Le centre du croissant est calculé à partir du bord intérieur du diamètre de l'étoile.

g. Le diamètre du croissant est égal à un tiers de la largeur du drapeau.

h. La profondeur du croissant au centre est égale à un tiers du diamètre de l'étoile.

i. Un rayon de l'étoile est dirigé perpendiculairement au sommet du drapeau.

AHMED ZÉKI PACHA.

NOTE

SUR

L'ASSAINISSEMENT DES TERRES

DE LA BASSE-ÉGYPTE[1]

PAR

M. VICTOR M. MOSSÉRI

VICE-PRÉSIDENT DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE,

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE.

Pour être d'accord avec les auteurs qui ont écrit sur le même sujet en Égypte, et bien qu'il s'agisse dans cette note de l'évacuation des eaux au moyen de tranchées ouvertes ou *assainissement*, et non de l'asséchement du sol à l'aide de tuyaux de poterie ou *drainage* proprement dit, nous emploierons indistinctement l'un ou l'autre de ces termes, ainsi, du reste, que nous l'avons déjà fait dans une précédente étude[2].

Tout le monde aujourd'hui reconnaît, en principe, qu'on ne peut assurer l'assainissement des terres septentrionales de la Basse-Égypte sans recourir à l'épuisement mécanique. Par contre, les avis sont partagés quant au meilleur mode d'effectuer cet épuisement.

Sans vouloir en aucune façon discuter ces avis, nous ferons remarquer que, quel que soit ce mode, les données fondamentales demeurent les mêmes et qu'il importe de les exactement connaître avant d'envisager aucun projet. Parmi les plus importantes, citons : l'étendue des terres à assainir, le volume d'eau à épuiser, la pente à donner au réseau d'assainissement, le niveau du plan d'eau dans l'émissaire général ou *masraf oumoumi*.

Nous ne nous occuperons ici que du dernier de ces éléments, bien qu'en réalité la connaissance de l'un d'entre eux exige plus ou moins celle des

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 19 avril 1920.

[2] V. M. Mosséri. *Le drainage en Égypte, Bulletin de l'Institut égyptien*, 6 décembre 1909, p. 110.

autres. Ainsi, pour déterminer l'étendue à drainer, il faut en fixer les limites, et dans cette délimitation on doit faire intervenir la pente des drains ainsi que le niveau de leur plan d'eau. Le volume d'eau de drainage dépend, entre autres, de la nature des terres et de celle des cultures. Or, les terres et les cultures ne sont pas partout les mêmes dans les régions à assainir. Pour évaluer ce volume, il est donc nécessaire d'être renseigné sur les régions à drainer et sur le niveau du plan d'eau dans les collecteurs principaux ou *masrafs publics*. Cette dernière donnée est sous la dépendance de la profondeur de l'assainissement, profondeur qui varie notamment suivant la nature des terres et les régions, c'est-à-dire suivant le premier des quatre éléments que nous avons cités.

*
* *

A quel niveau doit-on maintenir le plan d'eau dans les *masrafs publics?*

Ce niveau est déterminé par la profondeur à laquelle il convient d'assainir les terres pour permettre aux plantes de se développer dans les meilleures conditions possibles, et c'est précisément et uniquement cette question que nous voulons étudier dans cette note.

De toutes les plantes que l'on cultive dans le nord de la Basse-Égypte, c'est le cotonnier qui doit nous préoccuper le plus, non seulement parce que c'est la plante dont les racines ont tendance à s'enfoncer le plus profondément dans le sol, mais aussi et surtout parce que c'est cette plante dont la culture est la plus rémunératrice et qui constitue le but final de tout travail d'assainissement.

Les faits suivants, que nous avons amplement démontrés, et que confirment, du reste, la pratique agricole et les travaux d'autres expérimentateurs, nous permettent de répondre à la question posée.

La végétation et les rendements du cotonnier sont, jusqu'à un certain point, proportionnels à l'épaisseur de la tranche de terre sèche et dessalée pouvant être utilisée par les racines. Cette épaisseur ne peut être inférieure à 50 ou 60 centimètres sans affecter défavorablement les résultats culturaux[1].

---

[1] V. M. Mosséri, *Les sels nuisibles et le cotonnier en Égypte, Transactions of the Third International Congress of Tropical Agriculture,* London 1914, vol. I, p. 435.

La tranche de terre compatible avec un développement normal du cotonnier a en réalité une épaisseur qui est le résultat combiné de plusieurs facteurs tenant au sol, au climat, à la plante, aux arrosages et au régime des eaux souterraines. On comprend dès lors que cette épaisseur ne saurait être la même partout. La connaissance exacte de sa *valeur minimum* est pourtant indispensable pour décider du niveau auquel il convient de maintenir le plan d'eau dans les *masrafs* et pour fixer les conditions générales du drainage. Les expériences faites jusqu'ici ont démontré qu'en général, pour le centre et le sud du Delta, une tranche minimum de terre sèche et dessalée d'environ 2 mètres est indispensable à un bon rendement du cotonnier[1]. Dans les régions du nord de la Basse-Égypte, à sous-sol plus ou moins salé, il suffit de maintenir les sels et le plan d'eau souterrain à une profondeur d'environ 1 m. 25 cent. pour satisfaire amplement aux besoins de la plante[2].

Nous avons trouvé que dans ces régions septentrionales il est inutile et même souvent nuisible de dessaler les terres sur plus de 1 m. 25 cent. à 1 m. 50 cent. de profondeur, suivant leur nature, ou d'abaisser la nappe souterraine (artificielle) à plus de cette même profondeur, pour ne pas favoriser le développement *à bois* et, par conséquent, la tardivité des cotonniers.

En vérité, nous avons même, dès 1909, signalé qu'on peut obtenir dans les terres dessalées de ces régions septentrionales jusqu'à 5 et 6 kantars de coton au feddan avec un plan d'eau maintenu à 0 m. 70 cent. ou 0 m. 80 cent. au-dessous du sol, *à la condition que ce plan ne subisse pas de fluctuations appréciables et subites durant la végétation cotonnière*[3]. Mais dans ce cas et à cause de la nature salée du sous-sol, il faut en revenir tous les deux ans à la culture du riz *séfi* que la remontée des sels rend obligatoire. De plus, il est difficile de prévenir les fluctuations des eaux souterraines.

---

(1) Audebeau bey, *Rapports des Domaines de l'État*, 1909-1912; Ferrar, *The effect of water on the cultivation of cotton*, Survey paper, n° 24, 1912; Balls, *The cotton plant in Egypt*, 1912.

(2) V. M. Mosséri, *Le drainage en Égypte*, *Bulletin de l'Institut égyptien*, année 1909, p. 110.

(3) *The Cairo Scientific Journal*, vol. III, p. 307.

Aussi, est-il préférable de maintenir ces eaux et de dessaler les terres à 1 mètre ou mieux à 1 m. 25 cent. de profondeur. D'ailleurs, en étudiant le régime des eaux souterraines et simultanément celui des solutions salines du sol, nous avons constaté que dans les *Bawris* et les régions analogues, il y a naturellement deux étages distincts : l'un au-dessus, l'autre au-dessous de 1 m. 25 cent. à peu près. Tandis que l'évaporation fait sentir ses effets dans le premier, elle est presque sans action sur le second. En d'autres termes, l'influence de l'évaporation sur l'ascension et la concentration des solutions salines ne se fait guère sentir au delà d'environ 1 m. 25 cent. de profondeur[1]. Ainsi, si l'on refoule les eaux souterraines et les sels à plus de 1 m. 25 cent. de profondeur et *que l'on veille à les y maintenir constamment*, il n'y a plus à craindre leur remontée[2].

Malheureusement, il est difficile, par les méthodes de drainage ordinairement usitées en Égypte, d'atteindre ces buts dans les terres très argileuses. Aussi, y a-t-il toujours une ascension lente des sels, et il résulte de nos essais qu'en pratique et *lorsque les terres sont déjà dessalées*, avec un drainage inférieur à un mètre, il est nécessaire de cultiver le riz *séfi* une année sur deux; avec un drainage d'un mètre, cette mesure s'impose presque tous les trois ans, et enfin, avec un drainage de 1 m. 25 cent., il est bon de revenir à ce riz tous les quatre ou au plus tard tous les cinq ans.

Ces considérations s'appliquent aux terres compactes du nord de la Dakahlieh et de la Gharbieh, et principalement aux *sayahat*. Il n'en va pas de même dans la Béhéra, où le sol et surtout le sous-sol de la plupart des terres sont de nature sablonneuse. Dans cette province, l'expérience montre qu'un drainage abaissant la nappe souterraine à 1 mètre ou 1 m. 25 cent.

---

[1] Pour les terres du littoral méditerranéen en France, MM. Lagatu et Sicard ont trouvé que les effets de l'évaporation ne se font guère sentir au-dessous d'un mètre de la surface (*Annales de la Direction de l'Hydraulique* (France), fasc. 40).

Pour l'évaporation dans le centre du Delta, voir Rapports précités de M. Audebeau bey.

[2] Notre système spécial de lavage et drainage combinés répond précisément à cette idée (*Bulletin de l'Institut égyptien*, 5e série, t. III, p. 101-119, et 5e série, t. V, p. 103).

de profondeur dispense de la culture du riz *séfi* en assolement comme plante améliorante. Avec un tel drainage, il est même possible, dans la Béhéra, d'entreprendre le dessalement au moyen du riz *sabäni* ou de la *deneba* (*Panicum crus galli*).

Pour assainir efficacement les terres, il faut, bien entendu, que leur réseau de drainage soit convenablement établi. La profondeur et les pentes notamment doivent en être satisfaisantes. Or, si l'on peut se contenter de pentes moyennes lorsqu'il s'agit de *masrafs ommomi* de grande capacité, exempts de végétations aquatiques, il faut accorder aux petits drains et collecteurs privés d'assez fortes pentes si l'on veut en assurer le bon fonctionnement tout en évitant de trop grandes sections, des pertes de terrain coûteuses ainsi que de gros frais d'entretien.

Les pentes varient de 0 m. 30 cent. à 0 m. 50 cent. par kilomètre suivant l'ordre d'importance des drains privés et la nature des terres.

Avec ces données, il est aisé de calculer le niveau que doit avoir le plan d'eau dans les *masrafs publics* pour assurer une profondeur d'assainissement donnée ou inversement de déterminer cette profondeur connaissant le niveau du plan d'eau, quel que soit le projet que l'on veut exécuter. Il suffit à cet effet de connaître la distance que l'on décide de laisser entre les canaux généraux et les *masrafs publics*.

Ainsi, dans son projet, le Ministère des Travaux publics égyptien se propose, paraît-il, d'adopter une distance d'un kilomètre et demi à vol d'oiseau. S'il en est ainsi, et en tenant compte des pentes à donner, des pertes de charge occasionnées par les siphons, les coudes, les éboulements, etc., il est facile de voir qu'il ne faut pas moins d'un plan d'eau maintenu à 2 mètres de profondeur *au minimum* dans les *masrafs publics* pour assainir *efficacement* à un mètre de profondeur les terres situées seulement à deux kilomètres de ces masrafs (la moindre distance qu'on puisse admettre en pratique).

Les terres les plus rapprochées des *masrafs* auront une plus grande revanche et seront drainées à une profondeur variable suivant la nature du sol et le degré de perfection du réseau de drainage. Ces terres ne réclameront guère la culture du riz qu'à des intervalles assez éloignés, alors que, d'après nos essais, il conviendra de cultiver le riz environ tous les trois ans sur les terres les plus éloignées des *masrafs*. De cette manière et suivant

la nature des terres, le riz *séfi* occupera annuellement, dans la Gharbieh et la Dakahlieh, de 15 jusqu'à 25 o/o de la superficie totale cultivée.

Dans cette note, on observera que nous n'avons tenu aucun compte de la pente naturelle du sol. C'est d'abord que cette pente est très faible dans les régions septentrionales de l'Égypte, voire même nulle dans certains endroits (*sayahat,* par exemple), et qu'ensuite là où elle est le plus sensible, il est probable qu'elle compense à peine les pertes de charge qui, dans la pratique, seront certes supérieures à celles que nous avons admises dans nos calculs.

CONCLUSION.

En résumé, un assainissement sur 1 m. 25 cent. environ de profondeur est nécessaire et suffisant pour les terres de la partie septentrionale de la Basse-Égypte.

Cette profondeur est à peine suffisante pour le centre de cette région, où il faut une couche assainie de 2 mètres d'épaisseur au moins.

Si, comme se le propose le Ministère des Travaux publics, on laisse 1 kilom. 1/2 entre les canaux et les *masrafs publics,* le plan d'eau dans ces drains devra être, dans la partie septentrionale de la Basse-Égypte, à au moins 2 mètres de profondeur.

Avec un tel drainage, les terres plus ou moins argileuses du nord de la Gharbieh et de la Dakahlieh exigeront, après leur dessalement, la culture du riz *séfi* tous les ans sur 15 jusqu'à 25 o/o de leur superficie totale, pour permettre l'assainissement d'une tranche de 1 mètre à 1 m. 25 cent. d'épaisseur. La culture du riz ne sera pas indispensable dans la Béhéra.

On pourrait se demander si, dans l'exemple choisi, en abaissant encore le plan d'eau dans les *masrafs publics* ou en rapprochant davantage ces drains, on ne parviendrait pas, en augmentant l'épaisseur de la tranche assainie, c'est-à-dire en refoulant plus bas les eaux du sous-sol et les sels nuisibles, à se dispenser complètement de la culture du riz. Ce que nous avons déjà exposé autorise à répondre négativement. Il est plus que douteux, en effet, que dans le drainage à ciel ouvert, le seul pratiqué pour les terres qui nous occupent, on puisse créer et surtout entretenir des fossés de plus de 0 m. 90 cent. à 1 mètre de profondeur à l'intérieur

des champs. En outre, la nature par trop argileuse du sous-sol ne permet qu'un faible drainage naturel (en profondeur) ainsi qu'une faible circulation latérale des eaux souterraines.

On pourrait également se demander si, en rapprochant les *masrafs publics* l'un de l'autre, il ne serait pas possible, pour un même degré d'assainissement, de diminuer la profondeur du plan d'eau. Nous ne le pensons pas non plus, au moins pour deux raisons :

1° L'économie sur les frais de pompage ne compenserait pas les charges provenant du surplus des dépenses de création (expropriations, terrassements, ouvrages d'art, etc.) et les frais annuels supplémentaires d'entretien (curages, faucardements, etc.).

2° La revanche des terres voisines des *masrafs* ne serait plus de 2 mètres et la culture du riz *séfi* deviendrait nécessaire tous les ans sur une bien plus grande proportion de la surface totale.

D'ailleurs, sans dessein de préjuger ici le projet du Ministère des Travaux publics, nous croyons pouvoir ajouter que l'écartement de 3 kilomètres qu'il entend laisser entre les *masrafs publics* nous paraît déjà faible et difficile à réaliser partout en pratique. Il conviendrait peut-être mieux de chercher à économiser des frais de création et d'entretien en espaçant davantage ces *masrafs*. Chaque kilomètre de distance supplémentaire exigeant un abaissement du niveau du plan d'eau d'une trentaine de centimètres, on pourrait doubler l'écartement entre les *masrafs publics* moyennant une hauteur d'élévation supplémentaire d'environ un demi-mètre. Les charges annuelles qui en résulteraient seraient peu de chose à côté de l'économie réalisée sur les pertes de terrain, les frais de terrassements et d'ouvrages d'art, les dépenses annuelles d'entretien, etc., qui seraient ainsi réduits de moitié.

VICTOR M. MOSSÉRI.

Le Caire, le 19 avril 1920.

À PROPOS DE LA FEUILLE 48

DE LA

CARTE GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE

DE L'EUROPE :

UNE MYSTIFICATION ALLEMANDE[1]

(AVEC 1 PLANCHE)

PAR

M. R. FOURTAU.

En 1882, se tint à Bologne le premier congrès géologique international. Tout à la joie d'inaugurer ces nouvelles assises d'une confraternité internationale — comme si l'internationalisme avait jamais pu créer quelque chose de bon — les congressistes de Bologne prirent une masse de décisions plus heureuses en principe les unes que les autres, mais dont la réalisation révéla les inconvénients. Parmi ces décisions, il faut mettre au premier rang celle qui initiait la publication d'une carte géologique internationale de l'Europe et en confiait la publication aux Allemands.

Rien ne sert de récriminer à trente ans de distance sur cette décision qui, en outre qu'elle procurait sans frais d'espionnage à l'état-major allemand les meilleures cartes topographiques des pays possédant un service géologique, devait consacrer à jamais la supériorité des géologues allemands sur ceux de l'univers entier, puisque seuls ils avaient pu s'occuper d'autres pays que du leur. Ajoutons cependant, pour l'excuse des congressistes, que les Allemands étaient en majorité.

Il est en effet remarquable que l'on ne se soit jamais rendu un compte exact de l'encombrement de tous les congrès internationaux par les *Herr Professor ordinarius* ou *extraordinarius* qui pullulent entre le Rhin et la

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 12 juin 1920.

Vistule aussi bien que sur les bords du beau Danube bleu. Il y avait là une véritable invasion de bourreurs de crâne assurant la majorité à la Kultur pangermanique et prouvant aux nations ébaubies l'immense supériorité *über Alles* de la Science dont ils étaient les seuls et uniques représentants *by special appointment!*

En de semblables conditions, nul ne saurait s'étonner de ce que l'on ait confié aux illustres représentants de l'Allemagne le soin d'éditer cette carte et d'en faire quelque chose de Kolossal qui serait le triomphe de la science austro-boche, dont les envoyés avaient déjà envahi tous les pays balkaniques dépourvus de services géologiques et mis leur emprise sur l'Empire ottoman, où le *Drang nach Osten* géologique précédait la grande poussée pangermanique. C'est pour cela que la carte géologique en question finit par englober toutes les parties de cet empire situées sur le littoral de la Méditerranée ainsi qu'une portion de leur hinterland. Et ceci nous explique pourquoi la feuille 48 est consacrée à la Syrie, à la Palestine, à l'Arabie, au Sinaï et à une partie de l'Égypte, et comment l'on chargea de sa rédaction notre ex-collègue le Herr Professor Max Blanckenhorn, alors simple privat-docent à l'Université d'Erlangen et missionnaire scientifique de la *Mittelmeeres Deutsche Verein,* lequel venait de se documenter sérieusement et à peu de frais sur la géologie de l'Égypte, où il était venu prêter le secours de ses lumières aux premiers essais du Geological Survey de ce pays, après avoir non moins lumineusement étudié le Nord de la Syrie et une partie de la Palestine.

Il n'y avait qu'une chose que le savantissime auteur de la feuille 48 ignorait alors et qu'il ignore *peut-être* encore aujourd'hui : c'était la géologie de la partie du Sinaï comprise entre la ligne Suez-Aqabah et la Méditerranée.

Si je m'exprime avec un point de doute pour le présent, c'est que Blanckenhorn s'est longuement promené en Syrie à la suite des armées turques commandées par Liman von Sanders et qu'il a peut-être pu pousser une pointe vers le Sinaï avec la 4e armée turque, à moins qu'il n'ait préféré — la Science n'exclut pas la Prudence — rester en Syrie et s'y documenter sérieusement, à l'allemande, à Beyrouth notamment. En tout cas, la feuille 48 prouve surabondamment qu'en 1890, il ignorait totalement la géologie du Sinaï.

Ce serait méconnaître la science boche à laquelle nous devons, entre autres Kolossales cuistreries, le *Litteraturbericht*, pour s'imaginer que Blanckenhorn fût un seul instant embarrassé par son ignorance et qu'il fût, une minute, tenté de laisser honnêtement en blanc une région totalement inexplorée jusqu'alors.

Avec ce génie de la déduction à tort et à travers et la pédante suffisance innée qui caractérisent ses congénères, Blanckenhorn décida que les divers terrains connus en Égypte et dans la partie méridionale du Sinaï, devaient s'aligner sur sa carte comme un régiment de grenadiers poméraniens défilant au pas de l'oie. En conséquence, sur un réseau topographique aussi faux que la dépêche d'Ems, il figura successivement le Crétacique, l'Éocène, le Miocène, le Pliocène et le Quaternaire et il les fit se raccorder en courbe harmonieusement tudesque, d'une part, aux quelques indications précises qu'il avait pu se procurer sur la région voisine de Suez et, d'autre part, à ses suppositions erronées en ce qui concerne le sud de la Palestine et tout particulièrement la région limitrophe de la frontière égyptienne Rafâa-Aqabah, contrée où il n'avait pas plus mis les pieds que dans le pays entre El Ariche et Suez.

D'une semblable mystification, il est advenu ce qui devait fatalement en résulter. Dès la première tentative d'exploration, ce monument soi-disant *aere perennius* de la science boche, s'est écroulé comme un château de cartes.

En effet, en 1913 et 1914, mon ami Jules Barthoux ayant voulu savoir ce que cachait le rideau de dunes interposé entre le Canal de Suez et les massifs montagneux du Sinaï septentrional, découvrait, en place d'un Pliocène orné d'un point de doute aussi effarant qu'inattendu et d'un Quaternaire magistralement affirmé *ex cathedra*, du Jurassique et de l'Éocrétacique, terrains jusqu'alors inconnus en Égypte. Cela suffisait amplement pour démontrer la supercherie, et j'ai eu le regret de constater que cela n'avait pas convaincu un de mes éminents confrères.

Aujourd'hui, il y a mieux. Je viens de parcourir, du mois de décembre 1919 au mois de juin 1920, tout le Nord du Sinaï et plus particulièrement la région située au nord du 30°30′ de latitude, alors que Hassan effendi Sadek et M. F. W. Moon, du Petroleum Research Expedition, exploraient la contrée plus au sud, entre l'Ouady el Ariche et Suez. Pour ma part j'ai pu constater, en dehors de l'exactitude des découvertes de

Barthoux, que le Gebel Helal, sur la rive gauche de l'Ouady el Ariche, pliocène pour Blanckenhorn, est en réalité cénomanien; qu'il est flanqué au nord-ouest du Gebel Libni également mésocrétacique et non moins également pliocène sur la carte, et qu'au nord du Helal, là où la carte indique du Quaternaire, se trouvait le massif secondaire du Rissan Aneiza. A l'est de l'Ouady, la région indiquée comme partagée entre le Pliocène au nord et le Crétacique supérieur au sud, est en réalité constituée par des plateaux crayeux couronnés par l'Éocène, lequel finit par cacher complètement la Craie blanche et par former à lui seul de puissants massifs sur la ligne frontière, massifs qui s'étendent en Palestine sur toute la région de Bir Seba, de Birein et peut-être même du Gebel Amran.

Au sud du 30°30′, Blanckenhorn a marqué près du Gebel Minchéra un fort pointement granitique. Il n'y en a pas. Hassan effendi Sadek et M. Moon n'y ont trouvé qu'un affleurement gréseux d'Éocrétacique. En revanche, un peu plus au nord, au Gebel Ikteifa, il y a un gros neck basaltique, de même qu'à l'extrémité septentrionale du Gebel Raha, un épais filon de basalte, découvert par Barthoux, traverse tout le Mésocrétacique non recouvert, en cet endroit du dôme de Hémeira, par l'Éocène. Inutile de dire que tout cela n'est pas indiqué sur la fameuse feuille 48. Plus au nord du Gebel Raha, au Gebel Oum Kécheiba, l'Éocène reparaît, mais il est séparé de celui du Raha par tout le massif crétacique du Giddi et du Taoual el Dib. Enfin, au nord de Oum Kécheiba, il y a encore de l'Éocène, mais il est excessivement morcelé et n'a pas la continuité indiquée par Blanckenhorn.

Pour mieux éclairer la religion du lecteur, jai fait représenter sur la même planche, à côté de la copie exacte de la carte du Sinaï, façon Blanckenhorn, ce qu'elle aurait dû être en réalité, si son auteur avait seulement parcouru au galop la région dont il s'agit. Je me suis servi à dessein du même réseau topographique, n'ayant pas d'ailleurs à devancer ici les publications officielles du Geological Survey of Egypt.

Tels sont les faits en ce qui concerne la partie de la Carte consacrée à la géologie du Sinaï septentrional; je pourrais, en ce qui concerne l'Égypte, signaler encore pas mal d'erreurs, mais celles-ci ont pour cause une fâcheuse incompréhension de la langue française de la part de Blanckenhorn et n'ont rien à faire dans ce qui nous occupe en ce moment.

J'imagine aisément qu'après ce que je viens d'exposer, tout homme impartial jugera trop doux le qualificatif *mystification* donné par moi à cette fantaisie géologico-géographique d'un bluffeur d'outre-Rhin; mais il importait surtout, à mon avis, de mettre en lumière les procédés peu délicats et d'une honnêteté douteuse mis en œuvre pour démontrer à l'univers entier l'immense supériorité *über Alles* des «surgéologues» allemands et de la Kultur scientifique boche.

R. Fourtau.

SALAH EL-DIN'S FORT

ON RAS EL-GINDI IN SINAI[1]

(WITH 8 PLATES)

BY

HASSAN EFFENDI SADEK, B. Sc. (LONDON)

OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF EGYPT.

INTRODUCTION.

The object of this short communication is to place on record a monument from a part of the world which has figured much in ancient and mediæval history, yet with very few remains to record its various incidents. Hardly one of the great world conquerors, from the days of Ancient Egypt to this day, has not at one time or other crossed Sinai either one way or another. Yet very few of them ever left their marks. Another point that makes our little monument worthy of note, is that it belongs to that period of history when all the aspirations and activities of all the civilized world, Mohamedan and Christian, were centred round the Near East as a whole and Egypt and Palestine in particular. Anything that may throw light on that period of the world's history, should be very welcome to its students.

I do not, however, claim to have undertaken a complete archæological research, nor to give here a full and comprehensive description of the place; this I leave to specialists and others interested, that may have the time and the means to do it.

The following remarks are based on notes obtained hurriedly during two short visits of not more than an hour each.

---

[1] Communication faite à l'Institut d'Égypte dans sa séance du 12 juin 1920.

GEOGRAPHICAL POSITION.

Ras el-Gindi (راس الجندى) is a little hill about 2150 feet above sea-level and standing some 500 feet above the surrounding flat plain. Its peculiar shape and commanding position make it well distinguished some 30 kilometres away, and it serves as an important land-mark to those travelling in that corner of the desert. It is really an isolated spur which at some remote period was part of the great limestone plateau of Gebel Raha (جبل راحا) which forms such a forbidding barrier between the central part of North Sinai and the Gulf of Suez (see map of North Sinai, pl. I).

Ras el-Gindi stands at the head of Wadi el-Bruk (وادى البروك) one of the main branches of Wadi el-Arish (وادى العريش) which occupies a wide plain extending over all the central portion of North Sinai. To the south runs Wadi Sudr (وادى صدر) which breaches the Raha Range and opens an access on to the coastal plain of the Gulf of Suez. In Wadi Sudr and only five kilometres away from the fort is Ain Sudr (عين صدر), a natural spring of good water which is by far the best and most prolific water-source in the whole district. The old pilgrim's road *Darb-el-Haj* which runs from Suez via Nekhl to Aqaba runs less than 20 kilometres from the fort and with the exception of a rather rugged track down Wadi Sudr, it is the only road leading from the Gulf of Suez into North Sinai and Arabia.

Thus from its proximity to the greatest source of water in North Sinai, and its command of the only routes, this little hill is in a most favourable position from a soldier's point of view.

GENERAL DESCRIPTION.

Let us now approach closer to Ras el-Gindi. We find it indeed imposing; conical, with a flat top and very steep cliffs on all sides. The main part of the hill, like the rest of Gebel Raha is made up of chalk, certainly unscalable on its east, south and west sides; whilst on the north and north-west the slope is less and may be climbed, though with difficulty. The capping layer of limestone, weathering along vertical joints, adds to the advantages of the defenders; and remembering the primitive methods of

warfare followed in mediæval times, we can imagine how impregnable that little fort must have been (see photograph pl. II).

Following a narrow zigzagging track, possibly in parts the remnant of the old track, up the north and north-west slope we get near the top to a wall 2 or 3 metres thick of dry masonry (that is, without morter) which with a moat behind it 5 to 6 metres wide, surround the top on the north and north-west sides adding an extra protection and thus making up for the lost advantage in slope (see plan of Fort, pl. III).

Crossing the moat, we climb up a mass of tumbled down masonry instead of the flight of steps which once existed and of which only a small part remains intact. A ten-metre climb takes us to the main wall and the door. Let us pause here for a bit, for though the door from its ruined state does not give a safe access to the interior, yet its flat arch is interesting and bears an important inscription (see illustration of inscription, pl. IV).

In the centre of the upper half is the inscription slab and on either side of it are depicted in relief the sword and shield of Saladin. I do not know whether Mahomedan Sultans had always been in the habit of adopting such coats-of-arms or whether this is a new departure of Saladin's after his various encounters with the crusaders. The lower part has on its central block a relief of the six-sided star which seems to have been a favourite sign of Saladin, as it is seen on many of his coins, and no doubt, on other buildings of his period. The rest are limestone slabs well-shaped and interlocked in the fashion that is so familiar in most old Arab buildings and even used at the present day. The inscription was so roughly cut, and the stone so covered with dust and lichen that I could not decipher the whole of it in the time at my disposal. What I got, however, is enough, in as much as it gives the name of the owner and the date it was completed. It runs as follows :

بسم الله الرحمن الرحيم وصلى الله على محمد ..... الله

In the name of GOD the Merciful and Compassionate and God's prayers on Mohamed (His Prophet?).

ملك مولانا الملك الناصر ..... السلطان بن السلطان الاسلام والمسلمين

Belongs to our Lord the King Strong in Aid (missing word) the Sultan son of Sultan of El-Islam and Moslems.

صلاح الدين يوسف بن ايوب خليل امير المؤمنين

Salah el-Din Youssif son of Ayub friend of the Commander of the Faithful.

(Three lines follow but not legible.)

فى جمادى الاخير سنة ثلاث وثمانين وخمسماية

In Gamad el-Akher, the year five hundred and eighty three A. H.

Thus the name of the Sultan owner is that of the famous Saladin and the date 1187 A. D.

Climbing to a high point amongst the ruins of the old wall we see an elongated structure extending in a north-east to south-west direction with its south-western end practically half a hexagon, while in the north it goes to a mere point. It measures about 150 to 200 metres in length and is only 100 metres in its widest part. It is surrounded by a well built wall 2 metres thick of which only the lower half is still standing. The corners are strengthened by buttresses sometimes square and sometimes rounded, and no doubt each buttress supported a tower in the usual style.

All round the walls are little cells which must have served as living rooms for the garrison, whilst some of them were fitted as baths with stone troughs and others as kitchens. In the northern end, I noticed an arched break in the wall which suggests the presence of another door, but that part of the wall was so broken down that this could not be verified.

In the centre are various buildings both above and below ground which are mostly broken down and some are only a heap of masonry. Five places are, however, in a tolerable state of preservation and merit consideration :

I [1]. An underground hall 5 metres × 6 metres and 5 metres deep. It has two pointed arches which supported the roof, which is now all broken down. The entrance is not clearly seen and the place may have either served as store-room for provisions or as a winter meeting-hall (see photo pl. V).

---

[1] See plan of Fort (pl. III).

2. A roofless mosque with a *qibla* in its eastern end to mark direction of prayer. This *qibla* was ornamented in plaster and bears the *Bismillah el-Rahman el-Rahim*.

3. An underground *Sahrig* or water reservoir consisting of a chamber 6 metres × 10 metres and is sunk into the ground to a depth of 5 or 6 metres. Its walls, roof and floor are coated with a layer of good plaster. It has two openings : a square opening at the eastern end leading into a narrow trough ending in a spout through which the water was lead into the reservoir. On either side of the trough is a flight of narrow steps leading to the bottom; obviously for the purpose of cleaning. The other opening is a narrow rounded one in the roof and was obviously used for drawing out the water. Above the first opening was an inscription slab of which I could only distinguish the «Bismillah. . . . . » as well as the word *sahrig* and the name of «Salah el-Dunya wa el-Din». The style of this inscription was identical with that already referred to at the gateway.

4. The next is the best preserved structure in the whole place. It is a combined mosque on the top and a *sahrig* below; an excellent arrangement as the mosque would always be kept clean and so avoids any contamination getting to the water. It has also the advantage of sheltering the water and keeping it cool (a very important consideration in the heat of summer). The reservoir is the exact copy of the one just described but is in better preservation and does not possess an inscription.

The mosque above, measures about 12 metres × 6 metres, and has a door in the west end approached by two or three steps. The *qibla* in the east is well ornamented with pink coloured plaster with a «Bismillah. . . . . » in decorative style (see photograph pl. VI).

The mosque has two windows on the north side and one on the south. The south-west corner was evidently occupied by a small minaret, as evidenced by a small square foundation on the outside with two or three steps leading up to it.

On the right side of the *qibla* are signs showing the previous existence of a few steps leading up to a small platform which served as a *minbar* or pulpit. In the wall next to the *minbar* is a wall cupboard where the *Imam* stored his copy of the Koran and his prayer books.

Above the door on the outside was a tablet with an inscription of which I could read the following :

بناء استعمله الملك الناصر صلاح الدنيا والدين الملك العادل سيف الدين

Building used by the King, strong in aid, the honour of the world and religion. King Adel Seif el-Din.

فى ذى القعدة سنة ثمان وتسعين وخمسماية

In Zul Quada the year 598 A. H.

This shows that this addition was made fifteen years later than the rest of the building and was used by the then ruling Sultan El-Adil Seif-el-Din or «Saphadin» of the crusaders.

5. A large underground hall some 15 metres square with a compound roof of four vaulted arches. The nature of this structure remains a mystery to me, as its dilapidated condition did not allow me to descend and examine it. It may have acted as a refectory for the garrison (see pl. VII).

Amongst the debris the whole place is littered with glazed and unglazed pottery. Some pieces of broken hand-mills like those used by the local Arabs for grinding corn were also found. A limestone mortar and the stone troughs mentioned before as seen in the baths complete the furniture observed. There is, however, no reason why more systematic search should not lead to the discover of more valuable remains like coins, arms, etc.

WATER SUPPLY.

As you well know, the most important problem that confronts all workers in desert regions, is the water question; more so in the case of a general of an army who has to find supplies for a large number of men and animals. Ain Sudr which is only five kilometres away and which no doubt yielded then, as it yields at present, enough to supply an unlimited number of camels and men, had, no doubt, greatly simplified the problem. Those in charge, however, were anxious to get some source nearer at hand. They must have been greatly impressed by the amount of rain water

that came down at times during the winter causing big *seils* in many of the *wadis*. They therefore set about to preserve as much of this as they could; and selecting a deep *wadi* running close to the fort on its north side, they erected a dam across it. This is about 20 metres long and 10 metres in height. Its thickness ranges from one metre at the top to 5 or 6 at the base. It is strengthened at the middle by two conical buttresses. The fact that it stands to-day almost intact in spite of the many *seils* that have rushed down that *wadi* is in itself good enough testimony to its durability. The *wadi* behind the dam is now silted up to the top with the material brought down by the stream (see photograph pl. VIII).

Small buildings scattered round the dam must have been used as houses by the guards.

The water from Ain Sudr or from the dam had to be carried on camels or horses to the foot of the cliff and thence carried by men up to the top where it was stored in the reservoirs «*sahrigs*» — a wearisome job that must have been more tedious to the garrison than even warfare itself.

HISTORICAL.

We may well ask ourselves now why did Salah el-Din undertake the building of such a fort miles away into the heart of the desert, and why did his brother El-Adil add to it and come and visit it himself fifteen years later? To help me to answer these questions I shall quote an incident recorded by most of the historians of the time, «Ibn el-Athir» and others. I give it from Stanley Lane Poole's book entitled *Saladin*.

Reginald of Châtillon Lord of *Karak* (a fort on the southern end of the Dead Sea) was one of Saladin's worst enemies among the crusaders. He conceived the project of invading Arabia to destroy the tomb of the Prophet at Medina and raze to the ground the holy *Kaaba* at Mekka. To attain his end, he bribed the Bedouins of Sinai, and with their treacherous aid, transported his ships in sections from Karak to the Gulf of Aqaba. This fleet he sent to sack the port of *Aydhab* on the African shore of the Red Sea opposite Jedda, while with two vessels he blocked Eyla (the present Aqaba). The Egyptian fleet was soon in hot pursuit and the admiral Lulu after easily relieving the blockade of Eyla, came up with the body of the

enemy's fleet near El-Haura, a small port on the Red Sea whence they intended to march on Medina. The sight of the Egyptian squadron drove them hurriedly on shore; and they made for the mountains.

Lulu mounted his sailors on the horses of the Badawis and catching up the enemy in a narrow gorge cut them to pieces — Reginald escaping but most of his men were killed. The Spanish Arab Ibn Jubeir was at Alexandria in May 1183 when some of the prisoners taken were brought in, lashed on camels with their faces to the tails, amid the beating of the drums and the cheering of the populace. Never, he says, had there been such consternation as when the news of the raid reached Egypt. People told each other, trembling, how the accursed lord of Karak had bribed the Bedawis to carry his ships across the desert to the Red Sea; how he had burnt sixteen Arab vessels, seized a pilgrim ship off Jedda, landed at Aydhab and captured a caravan that had journeyed from Qos on the Nile, every soul of which was massacred; and how after making prizes of two ships from Yemen, laden with stores for the holy cities, he had crossed over to Arabia with the fell design of sacking Medina and dragging the blessed Prophet out of his grave. Never was such appaling news! Allah be praised, Lulu, the captain of the fleet, caught the miscreants with his swift vessels and the catastrophe was averted.

Now, is it possible that a man like Saladin was going to let such an incident pass unheeded? Would he not take measures to guard against its repetition? Both Franks and Bedouins had to be punished and watched; to deal with Reginald he attacked him at his fort; but to watch the Arabs he would have to have a strong-hold in their own desert. Now if orders were issued in 1183 or 1184 such a structure would need at least three or four years to complete and its completion in 1187 would thus agree with the date in the doorway inscription.

At that time Saladin had already moved his seat of rule from Cairo to Damascus but had charged his brother Adil with the affairs of Egypt. It is quite conceivable, therefore, that when Saladin gave orders as to the measures to be carried out in Sinai, it fell to the lot of Adil to carry them out. Adil then takes a personal interest in Sinai and the fort, and so when 15 years later he is himself Sultan after the death of Saladin (1193) he still maintains his garrison there, and wishing to perpetuate his name in a place

in which he took so much interest he orders the building of a mosque and *sahrig* which he visits himself in 1202.

CONCLUSIONS.

I think that enough has now been brought to light which should excite the curiosity of specialists in Arab antiquities to urge the authorities to send an expedition to the place with a view of undertaking a systematic study of the fort, and rescue at least the inscriptions from the certain decay that would otherwise befall them.

HASSAN SADEK.

EXTRAITS

DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES.

SÉANCE DU 17 NOVEMBRE 1919.

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

En l'absence du Président et des deux Vice-Présidents, la présidence revient à M. Fourtau, le plus ancien des membres présents de l'Institut.

Sont présents :

MM. H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ch. Audebeau bey, G. Fleuri, R. Fourtau, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, Dr I. G. Lévi, Mohammed Magdi pacha, V. M. Mosséri, J. Vaast.

Le Président présente les excuses des membres suivants, empêchés :

S. E. Ismaïl Sirry pacha, Dr W. Hume, MM. G. Daressy, A. Lucas et J. Raimondi.

Le Secrétaire général n'étant pas encore rentré de congé en France, la lecture du procès-verbal de la dernière séance (5 mai) est renvoyée à une séance ultérieure.

Le Président présente quelques-uns des principaux ouvrages reçus par l'Institut pendant la période des vacances, et cède ensuite la présidence à M. Vaast. Ce dernier donne alors la parole à M. Fourtau pour sa communication sur *La succession des roches dans le désert Arabique, d'après les travaux de M. J. Barthoux.* C'est un résumé sommaire du travail que M. Couyat-Barthoux doit présenter comme thèse pour le doctorat ès sciences, et M. Fourtau espère que, vu l'intérêt tout spécial que présentera cette thèse pour

la géologie et la minéralogie du désert bordant à l'est la vallée du Nil, l'Institut d'Égypte voudra bien en prendre à sa charge les frais d'impression.

M. Vaast remercie le conférencier pour son intéressante communication et le félicite pour le zèle avec lequel il apporte, presque à chaque séance de l'Institut, une utile contribution.

La séance publique est levée à 5 heures p. m.

Pour le Secrétaire général :
Le Secrétaire adjoint,
H. Gauthier.

SÉANCE DU 1ER DÉCEMBRE 1919.

Présidence de M. J.-B. Piot bey, *vice-président.*

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. J.-B. Piot bey, *vice-président.*
le Dr Hume, —
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ch. Audebeau bey, G. Fleuri, R. Fourtau, Dr N. Georgiadès, Dr Issa Hamdi pacha, Dr I. G. Lévi, A. Lucas, Mohammed Magdi pacha, V. M. Mosséri, J. Raimondi, J. Vaast, F. van den Bosch.

Membre honoraire : Sir William Willcocks.

Membre correspondant : M. H. Boussac.

S. E. Ismaïl Sirry pacha, président de l'Institut, s'excuse par lettre de ne pouvoir assister à la séance.

Le procès-verbal de la séance du 17 novembre est lu par le Secrétaire adjoint et adopté sans observations.

M. Piot bey souhaite la bienvenue à M. F. van den Bosch, qui assiste pour la première fois à une séance de la Société. Il présente ensuite un opuscule, extrait du numéro de mars dernier des *Annales de l'Institut Pasteur*, dans lequel il étudie à nouveau la peste bovine en Égypte (voir l'annexe).

L'ordre du jour appelle la communication de M. D. Mangos sur l'*Adaptation de la culture du coton sur les terres sablonneuses de l'Égypte* (*Bulletin*, p. 1).

L'auteur annonce que dans des terres siliceuses, à la limite du désert, il est parvenu, en greffant des variétés égyptiennes sur des plants de cotonnier arborescent d'Amérique, à obtenir des arbrisseaux pouvant vivre une quinzaine d'années et produisant un coton comparable à celui des meilleures espèces indigènes.

MM. Mosséri, Audebeau bey, Lévi, posent au conférencier plusieurs questions au sujet de la persistance de la production d'une longue fibre et du rendement au point de vue économique.

Le Président remercie M. Mangos et l'engage à présenter à l'Institut un complément de son étude pour combler les lacunes qui lui ont été signalées.

La séance est levée à 5 h. 1/4 p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

ANNEXE.

Piot bey. — J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Institut un exemplaire d'un second mémoire sur la peste bovine, publié dans le numéro de mars des *Annales de l'Institut Pasteur*.

Dans ce nouveau mémoire, j'ai montré 1° comment on pouvait parvenir à l'extinction rapide d'un foyer pesteux par l'immunisation active des sujets contaminés; 2° que, contrairement aux assertions du Dr Koch, le sang pesteux contenant des piroplasmes a prouvé son innocuité absolue au cours des vaccinations; 3° les divers degrés de susceptibilité des bovidés égyptiens à la peste bovine; 4° enfin la persistance au delà de cinq années de l'immunité acquise à la suite des vaccinations antipestiques.

Ce travail, dont il ne m'appartient pas de souligner l'importance, est le couronnement de ma carrière officielle en Égypte.

SÉANCE DU 29 DÉCEMBRE 1919.

Présidence de M. J.-B. Piot bey, *vice-président.*

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. J.-B. Piot bey, *vice-président.*
le Dr Hume, —
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Ahmed Zéki pacha, Ch. Andebeau bey, G. Ferrante, G. Fleuri, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, F. Hughes, Dr W. Innes bey, G. Jondet, Dr I. G. Lévi, V. M. Mosséri, Pélissié du Rausas, J. Raimondi, J. Vaast, F. van den Bosch.

Membre correspondant : M. H. Boussac.

Assistent à la séance : M. H. Munier, Mme Janin.

Le Secrétaire général lit le procès-verbal de la séance du 1er décembre, qui est adopté sans observations.

M. Caloyanni et S. E. Mohammed Magdi pacha, absents du Caire, M. Lacau, malade, s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion.

La correspondance comprend :

1° Une lettre de M. Jondet remerciant l'Institut de sa nomination comme membre titulaire.

2° Une lettre de M. J. Craig offrant sa démission de membre titulaire en raison de ses nouvelles fonctions qui le retiennent en Europe et sollicitant ses collègues de vouloir bien le nommer Membre honoraire. Il est pris note de ces deux demandes.

3° Une lettre de M. Mangos priant les membres qui ont des renseignements à lui demander, au sujet de sa communication du 1er décembre, de vouloir bien lui adresser leurs questions auxquelles il répondra dans une prochaine séance.

L'ordre du jour appelle la communication de M. H. Boussac sur *L'animal sacré de Set-Typhon et ses divers modes d'interprétation.*

Le conférencier propose de voir dans cet animal un *Canis lupaster* dont les caractères anatomiques ont été modifiés.

Des observations sont présentées par M. Ahmed bey Kamal, qui dit que l'animal sacré de Set doit être retrouvé dans la faune de ce pays, et M. Daressy qui persiste à ne voir dans le quadrupède en question qu'une image formée de toutes pièces.

Après que le Président eut souhaité la bienvenue à M. Jondet, nouvellement élu et qui est venu assister à la séance, il donne la parole au Dr Georgiadès pour lire au nom du professeur G. Arvanitakis, actuellement en Europe, des notes sur *L'âge du Sphinx* et sur *La rotondité de la terre connue aux temps d'Homère.* Dans le premier article, s'appuyant sur un passage du Pseudo-Plutarque, il suggère l'idée que le Sphinx avait pu être sculpté aux temps où le Nil débordait alors que le soleil était dans la constellation du Lion, et qu'en calculant d'après cette base on pourrait obtenir une donnée approximative sur l'âge de cette statue. Le second article a pour point de départ un extrait de Sophocle, quand Ajax, au moment de se donner la mort à Troie, charge le Soleil d'annoncer ses malheurs à Salamis, sa patrie.

MM. Ahmed bey Kamal, Daressy, Limongelli, Fleuri, Pélissié du Rausas, van den Bosch présentent un certain nombre d'observations sur divers points de ces théories, qu'ils combattent à différents points de vue.

La séance est levée à 5 h. 1/2.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

SÉANCE DU 12 JANVIER 1920.

Présidence de S. E. Hussein Rouchdy pacha.

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

S. E. Hussein Rouchdy pacha, *président.*
MM. P. Lacau, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : S. E. Ahmed Zéki pacha, MM. Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, G. Ferrante, G. Fleuri, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, Dr W. Innes bey, Dr I. G. Lévi, Mohammed Magdi pacha, V. M. Mosséri, J.-B. Piot bey, J. Vaast.

Assistent à la séance : LL. EE. V. Harari pacha et Youssef Cattaui pacha, MM. Naus bey, Kientzie, Mangos; Mme et Mlle Fourtau, etc.

Le procès-verbal de la séance du 29 décembre 1912 est lu et adopté sans observations.

La correspondance comprend une lettre de M. Lucas, s'excusant de ne pouvoir venir à la réunion.

Il n'a été reçu aucune réponse à la demande de M. Mangos de lui présenter les questions sur lesquelles les membres de l'Institut désireraient obtenir des renseignements plus amples que ceux fournis par le conférencier dans la séance du 1er décembre dernier.

La parole est ensuite donnée à M. G. Fleuri pour sa communication *Sur la détermination graphique des centres de pression et des moments d'inertie d'aires planes.* Après avoir fait constater l'absence en Égypte de toute bibliothèque scientifique, ce qui rend les études fort difficiles, l'auteur propose une modification de la construction des polygones funiculaires dont on

emploie le tracé pour fixer les centres de pression et les moments d'inertie (*Bulletin*, p. 35).

Après avoir remercié le conférencier, M. le Président invite M. V. Mosséri à présenter ses recherches sur *La purification et l'amélioration des cotons égyptiens* (*Bulletin*, p. 11). Notre collègue indique comment, par l'étude d'un grand nombre de caractères physiques de toutes les parties du cotonnier et de ses produits, on peut arriver à fixer les signes distinctifs de chaque espèce ou variété de cotonnier et de coton, ce qui permet ensuite, en se référant à des graphiques, de vérifier si les plantes se maintiennent dans leur état de pureté ou présentent des symptômes de modifications. Il explique ensuite comment il opère la sélection en prenant toutes les précautions possibles pour assurer la pureté du type. De nombreux tableaux, échantillons, etc., servent à la démonstration de la méthode suivie par le conférencier, qui est vivement félicité par le Président.

La séance est levée à 5 h. 3/4.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

SÉANCE DU 2 FÉVRIER 1920.

Présidence de M. V. M. Mosséri, *vice-président.*

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

MM. V. M. Mosséri, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Ahmed Zéki pacha, Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, Dr Bain, G. Fleuri, R. Fourtau, Ch. Gail-

lardot bey, Dr N. Georgiadès, Dr F. Hughes, Dr Issa Hamdi pacha, Dr I. G. Lévi, Mohammed Magdi pacha, J.-B. Piot bey, F. van den Bosch.

Assistent à la séance : Mmes Devonshire, Daressy, Janin, et un nombreux auditoire.

Le procès-verbal de la séance du 12 janvier, lu par le Secrétaire général, est adopté sans observations.

M. A. Lucas s'est excusé par lettre de ne pouvoir prendre part à la réunion; MM. J. Raimondi et J. Vaast se sont également fait excuser.

La Bibliothèque a reçu de M. St. Meunier, membre honoraire, un volume sur *Les Glaciers et les Montagnes*, et M. Limongelli a fait don d'une édition des œuvres d'E. Torricelli par MM. Gino Loria et Vassura, en 4 volumes.

M. G. Fleuri donne une conférence sur *Un paradoxe scientifique*. Étudiant le «principe de Carnot», qui déclare qu'il est impossible de transformer de la chaleur en travail sans avoir à sa disposition deux corps à des températures différentes, il démontre que ce principe, applicable à des corps de dimensions visibles, n'est plus valable pour les particules ultra-microscopiques (*Bulletin*, p. 45).

M. Piot bey présente des observations au sujet des mouvements browniens, qu'il croit pouvoir expliquer par l'influence dynamo-génétique de la lumière, dont les rayons ont une puissance différente suivant leur couleur. M. Fleuri, qui connaît cette théorie, préfère l'explication qu'il en a donnée aujourd'hui.

Le Président remercie M. Fleuri et donne la parole à S. E. Ahmed Zéki pacha pour deux courtes communications.

Dans la première, *Contribution à l'historique de la maladie du sommeil*, il signale qu'Ibn Khaldoun parle d'un roi de Guinée qui était atteint d'une affection, *'allet el-nouam*, qui finit par l'emporter. Les détails donnés permettent de reconnaître qu'il ne s'agissait pas là de léthargie, comme on a traduit jusqu'ici, mais de la maladie du sommeil qui ravage actuellement l'Afrique tropicale (*Bulletin*, p. 53).

Ensuite Zéki pacha parle d'*Une seconde tentative des musulmans pour découvrir l'Amérique*. Non seulement antérieurement à l'an 1150, selon Edrisi,

huit cousins germains de Lisbonne avaient essayé vainement de traverser l'Atlantique, mais encore vers l'an 1300 un certain Mohammed Gao, roi de Guinée, aurait à deux reprises envoyé vers l'ouest des centaines et des milliers de barques sans autre résultat que de causer la mort de ses navigateurs et la sienne (*Bulletin*, p. 57).

La séance est levée à 5 h. 1/2 p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

SÉANCE DU 23 FÉVRIER 1920.

Présidence de S. E. Hussein Rouchdy pacha.

La séance est ouverte à 5 heures p. m.

Sont présents :

S. E. Hussein Rouchdy pacha, *président.*
MM. G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : S. E. Ahmed Zéki pacha, MM. Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, Dr Bain, G. Fleuri, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, Dr Issa Hamdi pacha, Dr I. G. Lévi, Mohammed Magdi pacha, J. E. Quibell, J. Raimondi, J. Vaast, F. van den Bosch.

MM. V. M. Mosséri, vice-président, J.-B. Piot bey, Dr W. Hume, A. Lucas, ont exprimé leurs regrets de ne pouvoir venir.

Assistent à la séance : S. E. Simaïka pacha, MM. P. de Zogheb, A. Patricolo, E. Verucci, A. Gabriel, le R. P. Bovier-Lapierre, le P. L. Marchall, M. Cathelot, G. A. Wainwright, M. Maunier, F. Pellegrin, lady Allenby, Mme de Sérionne, Mmes Devonshire, Daressy, Gaillardot, Cathelot, Janin, etc.

Le Président donne immédiatement la parole à Aly bey Bahgat pour sa communication sur *La céramique égyptienne du moyen âge* telle que la font connaître les objets trouvés pendant les fouilles de Fostat. Après un résumé de l'historique de la première capitale arabe de l'Égypte, le conférencier rappelle ce que l'on savait de la céramique indigène avant ces fouilles, c'est-à-dire presque rien, et donne un aperçu de l'importance de la fabrication locale du VIIe au XVe siècle, d'après ce que ses recherches nous ont révélées. Puis il cite les passages d'anciens auteurs arabes relatifs à la porcelaine (*sini*) et les règlements qui étaient imposés aux fabricants. Des projections permettent de suivre les explications données sur les différents genres de céramique qui ont été retrouvés à Fostat et sur les travaux de déblaiement entrepris dans cette ville.

Le conférencier est chaleureusement applaudi par la nombreuse assistance et remercié par le Président.

S. E. Magdi pacha demande à rappeler la légende qui veut que Fostat ait tiré son nom de la tente en poil d'animaux (*fostat*) que ʿAmr avait dressée et qu'il n'avait pas voulu faire abattre parce que des pigeons y avaient établi leur nid, tente autour de laquelle la nouvelle cité se serait construite; il fait également quelques observations relatives aux vestiges de cette ville.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

SÉANCE DU 1ER MARS 1920.

Présidence de S. E. Hussein Rouchdy pacha.

La séance est ouverte à 4 h. 1/2 p. m.

Sont présents :

S. E. Hussein Rouchdy pacha, *président.*
MM. V. M. Mosséri, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : S. E. Ahmed Zéki pacha, MM. Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, G. Fleuri, Dr Issa Hamdi pacha, A. Lucas, Mohammed Magdi pacha, J.-B. Piot bey, J. Raimondi, J. Vaast, F. van den Bosch.

Assistent à la séance : le cheikh Moustafa Abd el-Razeq, Mmes Devonshire, Daressy, etc.

Les procès-verbaux des séances du 2 et 23 février sont adoptés sans observations.

Le Président donne la parole à S. E. Ahmed Zéki pacha, qui commence par s'excuser d'avoir donné comme une nouveauté l'assimilation du *ʿallet el-nouam* à la maladie du sommeil (voir procès-verbal de la séance du 2 février 1920). Il a reconnu après coup qu'un article à ce sujet avait déjà été écrit par le Dr C. H. Becker dans la revue allemande *Der Islam* (*Bulletin*, p. 55).

Le conférencier présente ensuite le résultat de ses recherches sur *Les couleurs nationales de l'Égypte musulmane.* Il a constaté que les premiers étendards arabes étaient plutôt blancs; les Abbassides adoptèrent le noir, les Fatimites prirent parfois le vert; sous les Ayoubites puis sous les Mamelouks indépendants le jaune devint la couleur officielle. Après la conquête de l'Égypte par Sélim Ier, le drapeau turc fut réglementaire dans ce pays, mais Mohammed Aly y apporta de légères modifications et dès Ismaïl pacha les armoiries actuelles, trois croissants et trois étoiles sur fond rouge, étaient déjà représentées (*Bulletin*, p. 61).

Le Président remercie l'orateur et lève la séance à 5 h. 3/4 p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

SÉANCE DU 19 AVRIL 1920.

Présidence de S. E. Hussein Rouchdy pacha.

La séance est ouverte à 5 heures p. m.

Sont présents :

S. E. Hussein Rouchdy pacha, *président.*
MM. G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Ahmed Zéki pacha, Ch. Audebeau bey, Dr Bain, G. Fleuri, Ch. Gaillardot bey, R. Fourtau, Dr W. Innes bey, Dr I. G. Lévi, A. Lucas, Mohammed Magdi pacha, D. Pachundaki, J. Raimondi, J. Vaast, F. van den Bosch.

Membre honoraire : Sir William Willcocks.

Assistent à la séance : M. Pellerin, Mmes Foucart, Fourtau, etc.

Le Secrétaire général lit le procès-verbal de la séance du 1er mars, qui est adopté sans observations.

Le Président annonce la mort de M. J. Gay-Lussac, ancien membre résidant (1885-1911) puis membre honoraire de l'Institut Égyptien, ancien directeur de la Daïra Sanieh; la séance est suspendue quelques minutes en signe de deuil.

M. Fourtau dépose sur le bureau, à l'intention de la Bibliothèque de l'Institut, un de ses ouvrages, *Le bassin nilotique*, et une brochure de M. A. Lacroix, *Notice historique sur Dolomieu*. M. Gaillardot bey offre au nom de la famille un grand portrait de S. E. Abbate pacha, ancien président de l'Institut Égyptien, et au nom de l'auteur, M. H. Boustani, un volume intitulé *Pour l'agriculture égyptienne.*

Le Président remercie les donateurs et annonce la communication de M. F. van den Bosch sur *L'Institut d'Égypte*. Notre confrère a été prié par la Société royale de Belgique de faire une monographie du corps savant organisé par Bonaparte en ce pays, et avant de transmettre son étude à Bruxelles il a voulu en donner la primeur à notre Compagnie.

Le Président remercie l'auteur de son aimable intention.

L'ordre du jour appelle ensuite une étude de M. V. Mosséri, *Note sur l'assainissement des terres de la Basse-Égypte*. En l'absence de l'auteur, empêché par un deuil d'assister à la séance, lecture est faite du manuscrit par M. Ch. Audebeau bey. Notre collègue marque la différence à faire entre les terrains du Gharbieh et du Daqahlieh et ceux du Béhéra dont le sous-sol est sablonneux et montre la nécessité pour les uns comme pour les autres de maintenir à 1 mètre ou 1 m. 25 cent. au-dessous de la surface les eaux souterraines chargées de sels nuisibles. Dans ce cas le plan d'eau dans les drains ou *masrafs* publics doit être à 2 mètres ou plus, étant données les pentes à donner au réseau des particuliers (*Bulletin*, p. 97).

Sir W. Willcocks fait observer qu'en vue de l'obtention de cette dénivellation le Gouvernement ne permet pas l'établissement de grands *masrafs* à une distance entre eux inférieure à 4 ou 5 kilomètres.

Le Président remercie et lève la séance à 6 h. 1/4 p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

SÉANCE DU 3 MAI 1920.

Présidence de M. V. M. Mosséri, *vice-président.*

La séance est ouverte à 5 heures p. m.

Sont présents :

MM. V. M. Mosséri, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. Ahmed bey Kamal, Aly bey Bahgat, Ch. Audebeau bey, Ch. Gaillardot bey, Dr N. Georgiadès, Dr I. G. Lévi, J.-B. Piot bey, J. Raimondi, J. Vaast.

MM. A. Lucas, R. Fourtau, M. Caloyanni, F. van den Bosch se sont excusés de ne pouvoir prendre part à la réunion.

M. le comte de Sérionne télégraphie pour remercier l'Institut de l'avoir nommé membre titulaire, et s'excuser d'être dans l'impossibilité de venir à cette séance.

Le Secrétaire général lit le procès-verbal de la séance du 19 avril, qui est adopté après quelques observations de M. Mosséri.

La Bibliothèque de l'Institut a reçu du prince Bonaparte les sept volumes parus des *Notes ptéridologiques*, et de M. H. Gauthier la *Bibliographie des études de géographie historique égyptienne* ainsi que son article sur *Les statues thébaines de la déesse Sakhmet.*

La parole est donnée à M. Piot bey pour sa communication *Une page d'histoire économique de l'Égypte moderne*, dans laquelle il fait l'historique des troupeaux appartenant à l'Administration des Domaines de l'État depuis 1880 jusqu'à ces dernières années (voir l'annexe) et présente des graphiques montrant les variations dans la mortalité du bétail des Domaines durant cette période (*Mémoires de l'Institut d'Égypte*, t. II).

M. Mosséri demande si l'on peut, pour la comparaison, dresser la courbe de la mortalité des animaux appartenant à des particuliers pendant le même temps. M. Piot bey répond qu'il lui est impossible de fournir ce renseignement; M. Lévi pense qu'on pourrait en trouver les éléments à la Statistique. M. Audebeau bey présente aussi quelques observations relatives au temps pendant lequel les bêtes sont maintenues en service actif.

Le Vice-Président remercie le conférencier. Il annonce ensuite que deux sièges de membres titulaires sont vacants : celui du Dr Baÿ, dans la 2e section, et celui du Dr Abbate, dans la 4e section. Des candidatures pour ces deux sièges pourront être présentées dans la première séance de novembre.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

ANNEXE.

La page d'histoire économique que j'ai entrepris d'écrire, après l'avoir vécue, n'est que le développement d'une étude d'ensemble, tracée de main de maître, sur l'ancienne Administration des Domaines de l'État, que M. le baron d'Anthouard, Ministre plénipotentiaire et Commissaire français à la Caisse de la Dette égyptienne, a publiée en 1915 dans la *Revue politique et parlementaire*. C'est l'histoire d'une institution internationale qui a laissé des traces profondes dans la vie économique de l'Égypte au cours de ces quarante dernières années.

Créée à une époque où la situation financière de l'Égypte était des plus critiques; aux prises, dès sa naissance, avec les difficultés les plus inextricables, l'Administration des Domaines ne tarda pas à s'imposer comme une organisation modèle, une véritable école du progrès agricole qui marqua une ère nouvelle dans la régénération de l'Égypte, ne faisant en cela que continuer les nobles traditions de l'esprit français depuis la glorieuse épopée de Bonaparte, en passant par cette pléiade de savants et d'administrateurs que le Grand Méhémet-Ali et ses successeurs appelèrent pour les seconder dans cette tâche de renaissance économique, toute à l'honneur de la Dynastie actuelle.

Resté l'un des derniers ouvriers de la première heure, j'ai considéré comme un devoir d'enseignement pour les générations futures de léguer quelques traces des efforts, des luttes même qui ont marqué le rôle de l'Administration des Domaines en ce qui concerne plus particulièrement ma sphère d'action, l'économie rurale.

Je ne puis pas vous cacher que c'est un travail d'assez longue haleine: mais je me garderai bien de vous en infliger la lecture. Je me bornerai à vous lire l'avant-propos, à vous énumérer les chapitres et à vous en soumettre les conclusions en analysant les graphiques de la mortalité du bétail du commencement à la fin des Domaines.

J.-B. Piot.

SÉANCE DU 12 JUIN 1920.

Présidence de M. P. Lacau, *vice-président.*

La séance est ouverte à 5 h. 1/4 p. m.

Sont présents :

MM. P. Lacau, *vice-président.*
G. Daressy, *secrétaire général.*
H. Gauthier, *secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *trésorier-bibliothécaire.*

Membres titulaires : MM. M. Caloyanni, G. Fleuri, R. Fourtau, Dr Issa Hamdi pacha, E. Piola Caselli, J.-B. Piot bey, J. Vaast.

Assistent à la séance : M. Hassan effendi Sadeq, Mmes Devonshire, Fourtau, etc.

S. E. Hussein Rouchdy pacha, MM. le Dr W. Hume, Aly bey Bahgat, A. Lucas, se sont excusés de ne pouvoir assister.

Le procès-verbal de la séance du 7 mai est lu et adopté sans observations.

M. Fourtau fait une communication intitulée *A propos de la feuille 48 de la carte géologique internationale de l'Europe : une mystification allemande.* En 1887, le Congrès international de Géologie, tenu à Bologne, avait décidé la publication d'une carte géologique de l'Europe. Bien que l'Égypte et la Syrie, en s'en tenant au titre de la publication, n'aient pas eu droit à figurer dans cette carte, les Allemands désignèrent un des leurs, le Dr Blanckenhorn, pour dresser les contours géologiques de la feuille 48, comprenant la région nord du Sinaï jusqu'à la Méditerranée. Cette partie du territoire égyptien n'avait pas été étudiée suffisamment jusqu'alors, et sans la parcourir, le Dr Blanckenhorn n'en dressa pas moins sa carte, marquant sans témoignages et uniquement d'après des théories préconçues, les limites des différents terrains. Les récentes explorations ont démontré la fausseté de ces indications, car on a reconnu, par exemple, du jurassique et du crétacé inférieur là où la feuille 48 plaçait du miocène (*Bulletin*, p. 105).

M. Fourtau parle ensuite sur *le désert de Sin et le Sahara.* Comparant la région nord du Sinaï avec le Sahara algérien, il fait voir les rapports qui existent entre l'aspect de ces deux parties de l'Afrique et annonce que ces ressemblances s'étendent jusqu'à la nature des monuments funéraires laissés par les anciens habitants de ces contrées.

Le Vice-Président remercie le conférencier de ses communications et regrette que la faiblesse du courant électrique n'ait pas permis de projeter les photographies prises par M. Fourtau pendant son voyage.

La parole est ensuite donnée à Hassan effendi Sadek, qui décrit *The Salah el Din's fort ou Ras el Gindi in Sinai.* C'est une montagne fortifiée située dans le Sinaï, à l'est de Suez, dont l'enceinte et les constructions

sont assez bien conservées; des inscriptions gravées au-dessus de la porte d'entrée nous fournissent la date de ces vestiges très intéressants d'architecture militaire arabe du moyen âge (*Bulletin*, p. 111).

Là encore les projections n'ont pu avoir lieu avec l'intensité désirable.

Le Vice-Président adresse ses remerciements et félicitations au conférencier.

La séance est levée à 6 h. 1/4 p. m.

Le Secrétaire général,
G. Daressy.

ÉTAT DES COMPTES DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE

POUR L'ANNÉE 1919

PAR M. D. LIMONGELLI, TRÉSORIER.

Recettes.

	L. E.	Mill.
1. Solde au Crédit Lyonnais au 31 décembre 1918	177	884
2. Subvention du Gouvernement égyptien	442	100
3. Vente de Bulletins	41	590
4. Intérêts consentis par le Crédit Lyonnais sur nos dépôts durant l'année 1919	5	986
5. Subvention extraordinaire du Gouvernement égyptien, par chèque n° E. G. 559.289	231	520
Total des recettes	899	080

Dépenses.

			L. E.	Mill.
1° *Personnel et frais divers :*				
a. Appointements de l'Aide-Bibliothécaire	180	000		
b. Appointements du farrache	48	000		
c. Frais divers, fournitures de bureau, courses, poste, eau, électricité, téléphone, etc.	93	007	321	007
2° *Publications :* Acompte versé à l'Imprimerie, etc.			163	500
3° Avance à l'Aide-Bibliothécaire pour les frais courants			6	000
Total des dépenses			490	507

RÉCAPITULATION.

	L. E.	Mill.
Recettes	899	080
Dépenses	490	507
Excédent des recettes sur les dépenses, déposé au Crédit Lyonnais Compte n° 4261	408	573

Le Trésorier-Bibliothécaire,
D. Limongelli.

BUREAU DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE

EN 1920.

Président :

S. E. HUSSEIN ROUCHDY PACHA.

P. Lacau, *Vice-Président.*
V. M. Mosséri, —
G. Daressy, *Secrétaire général.*
H. Gauthier, *Secrétaire adjoint.*
D. Limongelli, *Trésorier-Bibliothécaire.*

COMITÉ DES PUBLICATIONS

(outre les membres du bureau, qui en font partie de droit).

MM. Aly bey Bahgat.
G. Fleuri.
A. Lucas.
N. Georgiadès.

LISTE

DES

MEMBRES TITULAIRES DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE

AU 30 JUIN 1920.

La date qui suit le nom est celle de la nomination comme membre de l'Institut Égyptien ou de l'Institut d'Égypte; le nom du prédécesseur des membres actuels est indiqué entre parenthèses.

1RE SECTION.

LETTRES, BEAUX-ARTS ET ARCHÉOLOGIE.

DARESSY (G.), 13 avril 1894. (Hélouis.)
GAILLARDOT BEY (Ch.), 31 décembre 1897. (Neroutsos bey.)
ALY BEY BAHGAT, 12 janvier 1900. (Aly pacha Ibrahim.)
ARVANITAKIS (Prof. G.), 7 avril 1902. (Ismaïl pacha el-Falaky.)
AHMED BEY KAMAL, 6 avril 1903. (Moustapha bey Magdali.)
AHMED ZÉKI PACHA, 6 décembre 1909. (Sir William Garstin.)
LACAU (P.), 1er décembre 1913. (Bonola bey.)
QUIBELL (J. E.), 6 décembre 1915. (É. Brugsch pacha.)
FOUCART (G.), 6 décembre 1915. (Max Herz pacha.)
GAUTHIER (H.), 6 décembre 1915. (Prof. Loos.)
AHMED LOUTFI BEY EL-SAYED, 6 décembre 1915. (Mgr Kyrillos Macaire.)
BRECCIA (E.), 14 avril 1919. (G. Legrain.)
Cheikh MOUSTAFA ABD EL-RAZEQ, 19 avril 1920. (Yacoub Artin pacha.)

2E SECTION.

SCIENCES MORALES ET POLITIQUES.

WINGATE PACHA (Sir Reginald), 12 janvier 1900. (Général Grenfell.)
HUSSEIN ROUCHDY PACHA, 3 mai 1901. (Borelli bey.)
FERRANTE (G.), 7 décembre 1908. (Dr Dacorogna bey.)
MOHAMMED MAGDI PACHA, 6 décembre 1909. (Dr Osman bey Ghaleb.)
PÉLISSIÉ DU RAUSAS (G.), 11 décembre 1911. (Gay-Lussac.)
LALOË (F.), 11 décembre 1911. (J. Gavillot.)
PIOLA CASELLI (E.), 7 décembre 1914. (Boinet pacha.)

LÉVI (Dr I. G.), 4 décembre 1916. (Barois.)
VAN DEN BOSCH (F.), 14 avril 1919. (Lord Kitchener.)
CALOYANNI (M.), 1er décembre 1919. (Lusena bey.)
DE SÉRIONNE (Comte Ch.), 19 avril 1920. (Deflers.)

3e SECTION.

SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

IBRAHIM BEY MOUSTAPHA, 2 mars 1888. (Pirona.)
BOGHOS PACHA NUBAR, 5 mai 1899. (Nubar pacha.)
VAAST (J.), 6 avril 1903. (Nicour bey.)
GEORGIADÈS (Dr N.), 6 avril 1903. (Testoud.)
LUCAS (A.), 7 décembre 1908. (Dr Sandwith.)
BALL (Dr J.), 6 décembre 1909. (Capt. Lyons.)
ISMAÏL SIRRY PACHA, 11 décembre 1911. (Hussein Fakhry pacha.)
LIMONGELLI (D.), 30 décembre 1912. (A. Souter.)
AUDEBEAU BEY (Ch.), 1er décembre 1913. (É. Chassinat.)
FLEURI (G.), 6 décembre 1915. (Dr Fouquet.)
RAIMONDI (J.), 6 décembre 1915. (O. von Mohl.)
JONDET (G.), 1er décembre 1919. (Saber Sabry pacha.)
ABD EL-MEGUID BEY OMAR, 19 avril 1920. (J. Craig.)

4e SECTION.

MÉDECINE, AGRONOMIE ET HISTOIRE NATURELLE.

PIOT BEY (J.-B.), 6 février 1885. (Rogers bey.)
ISSA HAMDI PACHA (Dr), 9 novembre 1888. (Rev. Davis.)
WALTER INNES BEY (Dr), 3 mai 1889. (Daninos pacha.)
FOURTAU (R.), 4 mars 1898. (Grand pacha.)
KEATINGE (Dr H.), 6 avril 1903. (Gallois bey.)
MOSSÉRI (V. M.), 1er février 1904. (Floyer.)
HUME (Dr W. F.), 3 décembre 1906. (Kabis bey.)
PACHUNDAKI (D.), 7 décembre 1908. (Franz pacha.)
WILSON (Dr W. H.), 7 décembre 1908. (Commandant Léon Vidal.)
HUGHES (F.), 6 décembre 1915. (Parodi.)
BAIN (Dr A.), 14 avril 1919. (Balls.)

DEUX SIÈGES SONT VACANTS :

2e section, siège du Dr Baï.

4e section, siège du Dr Abbate pacha.

LISTE

DES

MEMBRES HONORAIRES

AU 30 JUIN 1920.

MM. CARTAILHAC (G.), 3 mars 1893.
AUBUSSON (Louis d'), 5 janvier 1894.
CHANTRE (E.), 4 février 1898.
CHAILLÉ-LONG BEY (Colonel), 12 janvier 1900.
LORET (Victor), 12 janvier 1900.
PELTIER BEY, 12 janvier 1900.
DEPÉRET (Ch.), 4 mai 1900.
MORGAN (J. de), 9 novembre 1900.
COSSMANN (Maurice), 1er mars 1901.
PALLARY (P.), 8 novembre 1901.
CAPART (Jean), 8 novembre 1901.
BRUNHES (Prof. Jean), 3 mars 1902.
BROWN (Major Sir R. Hanbury), 6 mars 1905.
SCHIAPARELLI (Ernesto), 6 mars 1905.
CLERMONT-GANNEAU (Ch.), 6 mars 1905.
VAN BERCHEM (Max), 6 mars 1905.
PELLET (H.), 6 mars 1905.
ZOGHEB (Alex. Max de), 6 mars 1905.
GAFFAREL (P.), 6 mars 1905.
PERRIER (Edm.), 8 mai 1905.
NAVILLE (Édouard), 21 janvier 1907.
LANG (Marshall), 21 janvier 1907.
SANDWITH (Dr F. M.), 13 janvier 1908.
GRIFFITH (Prof. F.), 13 janvier 1908.
GARSTIN (Sir William), 18 janvier 1909.
MEUNIER (St.), 4 novembre 1898.
SMITH (Prof. Elliot), 10 janvier 1910.
NALLINO (Prof. C. A.), 10 janvier 1910.
WILLCOCKS (Sir William), 10 janvier 1910.
FREY (Général), 9 janvier 1911.

MM. DUBOIN (Prof. A.), 9 janvier 1911.
BAROIS (J.), 9 janvier 1911.
PERRONCITO (Prof.), 9 janvier 1911.
DOUVILLÉ (Prof. H.), 9 janvier 1912.
MRAZEK (Prof. L.), 19 janvier 1914.
BERTHOLON (Dr), 19 janvier 1914.
MAILLARD (Dr), 19 janvier 1914.
VENIZELOS (E.), 21 avril 1915.
CANU (Ferd.), 10 janvier 1916.
DOLLFUS (Gustave F.), 10 janvier 1916.
ADLY PACHA YEGHEN, 8 janvier 1917.
DE VREGILLE (R. P. Pierre), 14 janvier 1918.
GRANVILLE (Dr A.), 14 janvier 1918.
CRAIG (J.), 12 janvier 1920.

LISTE

DES

MEMBRES CORRESPONDANTS

AU 30 JUIN 1920.

MM. ROMAN (Frédéric), 4 mai 1900.
DE JONQUIÈRES, 4 mai 1900.
LAMMENS (R. P. Henri), 4 mai 1900.
FODERA (Dr F.), 9 novembre 1900.
DUNSTAN (Prof. Windham R.), 12 avril 1901.
VAGLIERI (Prof.), 27 décembre 1901.
PARODI (Dr H.), 29 décembre 1903.
FERGUSSON (Prof. A. R.), 21 janvier 1907.
CLARK (Dr John), 21 janvier 1907.
ROUX (Ch. F.), 18 janvier 1909.
GEISS (Albert), 18 janvier 1909.
OMAR BEY LOUTFI, 10 janvier 1910.
FERRAR (H. T.), 9 janvier 1912.
LABIB BEY EL-BATANOUNI, 9 janvier 1912.
SNOUK-HURGRONJE, 9 janvier 1912.
CALLIMAKHOS (P. D.), 9 janvier 1912.
LAPLAGNE (G.), 13 janvier 1913.
DEBBANE (J.), 19 janvier 1914.
BOUSSAC (H.), 13 janvier 1919.

MEMBRES DONT LE DÉCÈS A ÉTÉ SIGNALÉ AU COURS DE LA SESSION.

MEMBRES HONORAIRES.

OSMAN GHALEB PACHA.
J. GAY-LUSSAC.

TABLE DES MATIÈRES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

Pages.

Ahmed Zéki pacha. — Contribution à l'historique de la maladie du sommeil. 53-55

— Note supplémentaire..... 55-56

— Une seconde tentative des musulmans pour découvrir l'Amérique..... 57-59

Ahmed Zéki pacha. — Notice sur les couleurs nationales de l'Égypte musulmane..... 61-95

Aly bey Bahgat. — La céramique égyptienne du moyen âge (P.-V.)..... 130

Arvanitakis (G.). — Le suicide de Psamménite..... 9

— L'âge du Sphinx (P.-V.)..... 125

— La rotondité de la terre connue aux temps d'Homère (P.-V.)..... 125

Boussac (H.). — L'animal sacré de Set-Typhon et ses divers modes d'interprétation (P.-V.)..... 125

Fleuri (G.). — Détermination graphique des centres de pression et des moments d'inertie d'aires planes (avec 7 planches)..... 35-43

Fleuri (G.). — Un paradoxe scientifique (le principe de Carnot)..... 45-52

Fourtau (R.). — A propos de la feuille 48 de la carte géologique internationale de l'Europe : une mystification allemande (avec 1 planche).. 105-109

Fourtau (R.). — La succession des roches dans le désert Arabique, d'après les travaux de M. J. Barthoux (P.-V.)..... 121-122

Hassan effendi Sadek. — Salah el-Din's fort on Ras el-Gindi in Sinai (avec 8 planches)..... 111-119

Mangos (D. P.). — Adaptation de la culture du coton sur les terres sablonneuses de l'Égypte..... 1-8

Mosséri (V. M.). — Note sur la purification et l'amélioration des cotons égyptiens..... 11-33

Mosséri (V. M.). — Note sur l'assainissement des terres de la Basse-Égypte. 97-103

Piot bey (J.-B.). — Une page d'histoire économique de l'Égypte contemporaine. Organisation et fonctionnement du Service vétérinaire à l'Administration des Domaines de l'État égyptien (*Mémoires*, t. II) (P.-V.)..... 135

Van den Bosch (F.). — L'Institut d'Égypte (P.-V.)..... 133

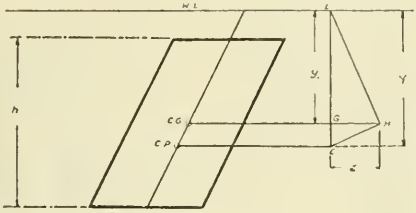
PROCÈS-VERBAUX.

Pages.

Séance du 17 novembre 1919 121
— 1er décembre 1919 122
— 29 décembre 1919 124
— 12 janvier 1920 126
— 2 février 1920 127
— 23 février 1920 129
— 1er mars 1920 130
— 19 avril 1920 132
— 3 mai 1920 133
— 12 juin 1920 135

DIVERS.

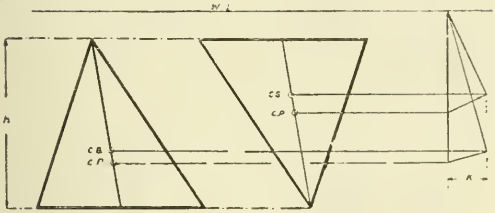
Comptes de l'Institut d'Égypte pour l'année 1919 139
Bureau de l'Institut d'Égypte en 1920 141
Liste des membres titulaires de l'Institut d'Égypte au 30 juin 1920 143
Liste des membres honoraires au 30 juin 1920 145
Liste des membres correspondants au 30 juin 1920 147
Membres dont le décès a été signalé au cours de la session 149



$I_g = \frac{Ah^2}{12}$

$K = \frac{h}{2\sqrt{3}} = 0.29\,h$ App

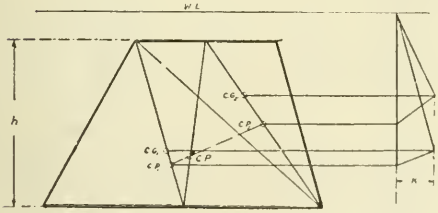
Fig. 1.



$I_g = \frac{Ah^2}{18}$

$K = \frac{h}{3\sqrt{2}} = 0.24\,h$ App

Fig. 2.



$K = 0.24\,h$ App

Fig. 3.

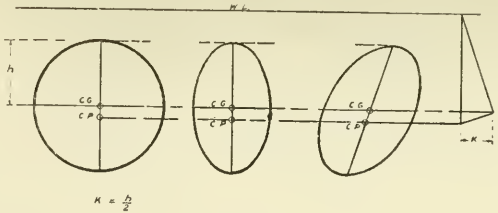


Fig. 4.

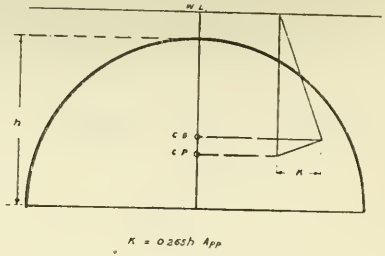


Fig. 5.

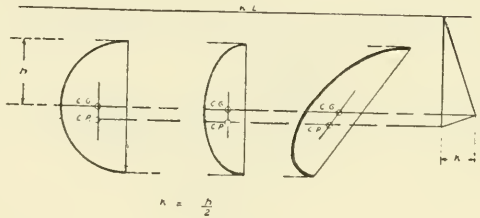


Fig. 6.

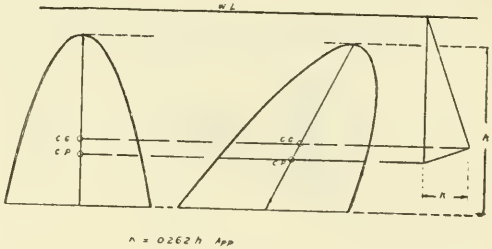


Fig. 7.

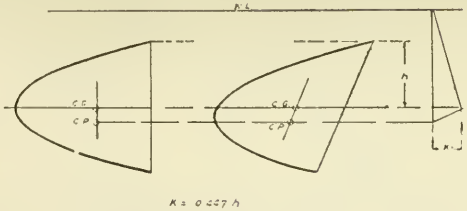


Fig. 8.

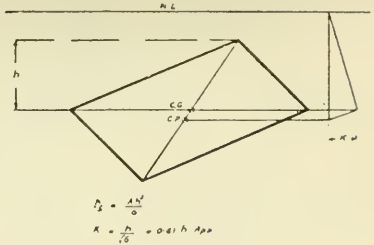


Fig. 9.

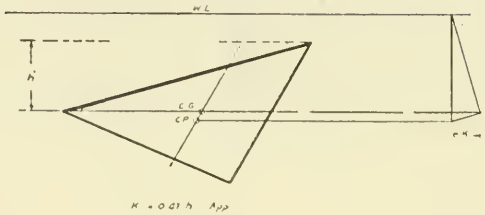


Fig. 10.

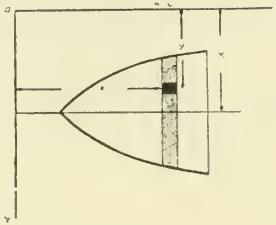


Fig. 11.

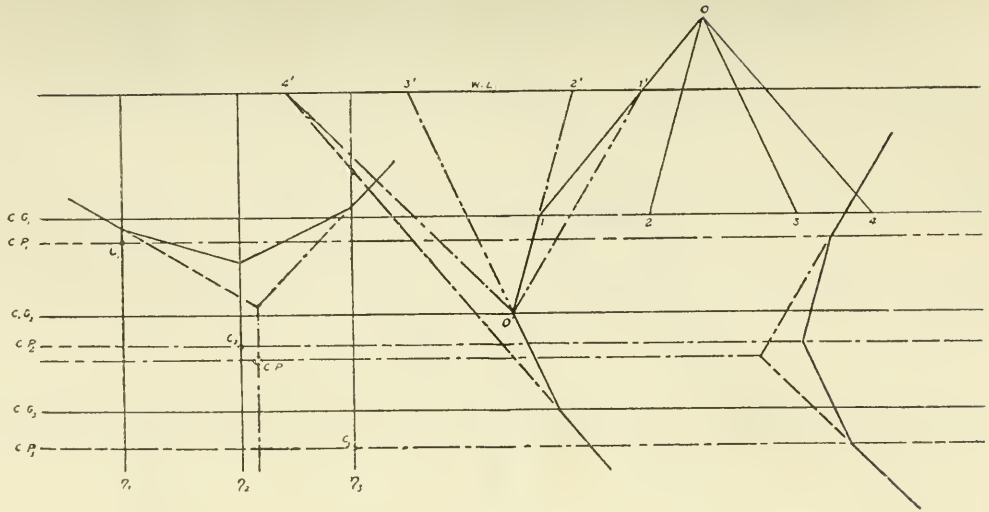


Fig. 12.

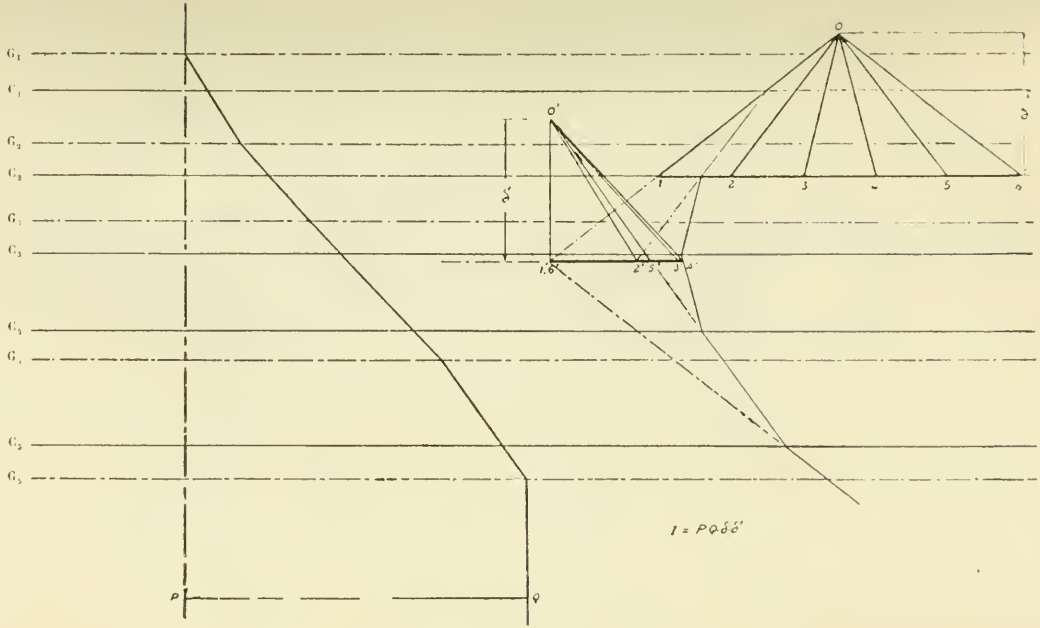


Fig. 13.

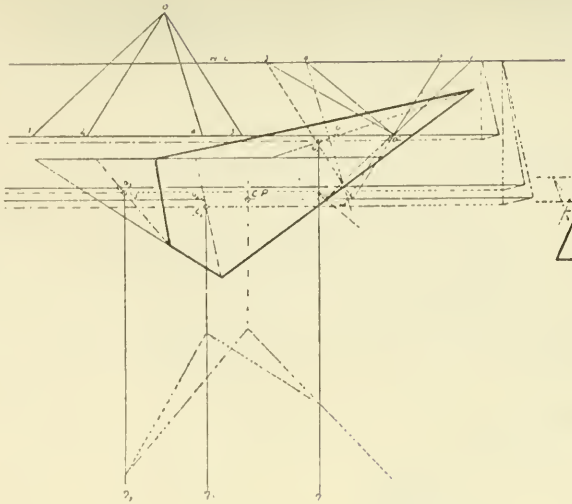


Fig. 14.

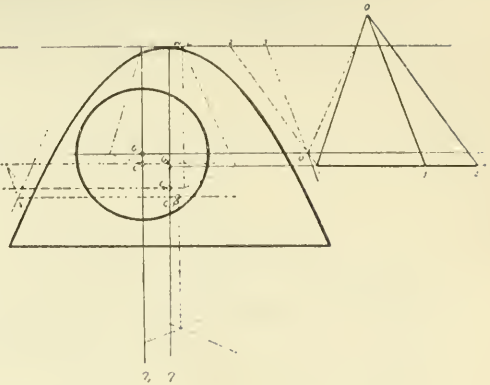
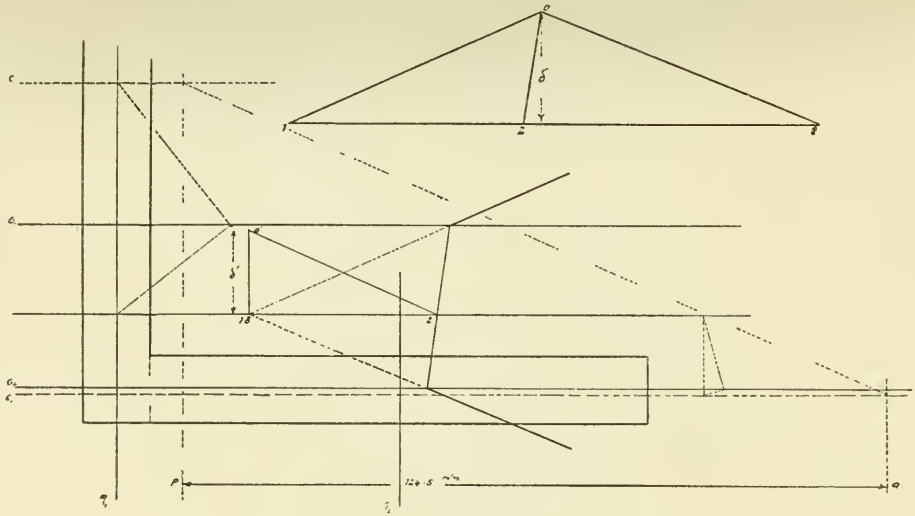


Fig. 15.



$\delta = 20$ m/m $\quad \delta' = 15$ m/m

1 m/m $= 20$ m/m.^{2}

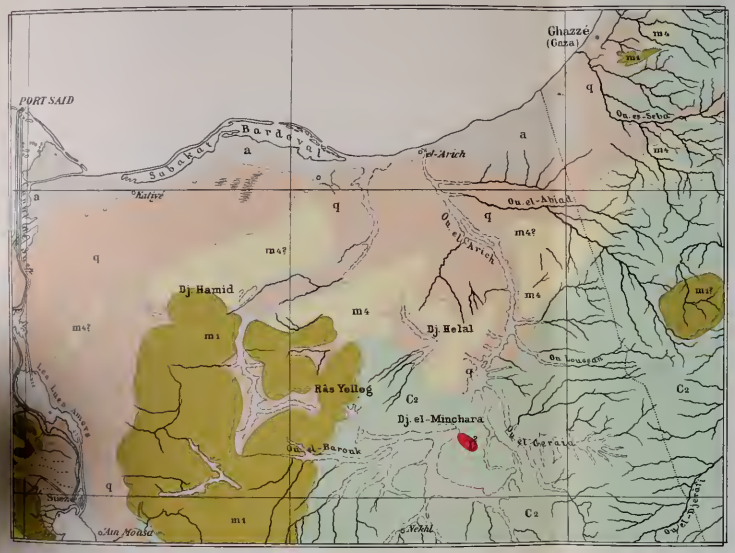
$I = PQ \cdot \delta \cdot \delta' \cdot 20$

$= 124\,5 \cdot 20 \cdot 15 \cdot 20$

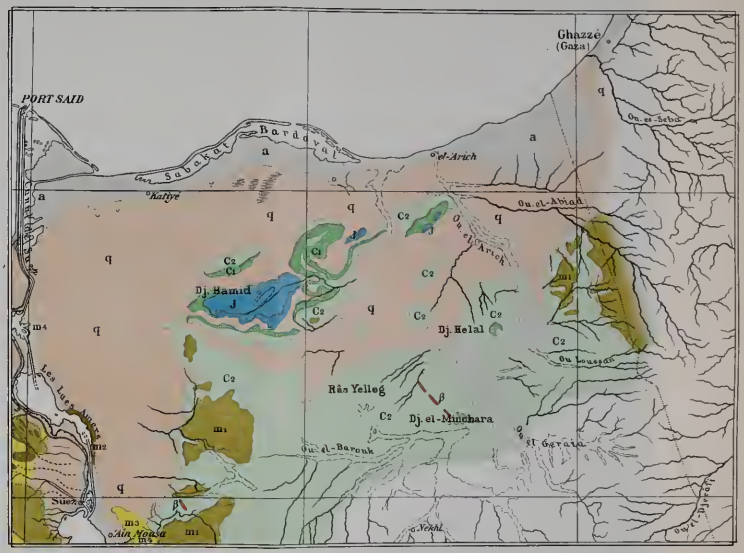
$= 747.000$ m/m^4

Fig. 16.

CARTE GÉOLOGIQUE DU SINAÏ SEPTENTRIONAL



D'APRÈS LA CARTE GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE (F. 48)

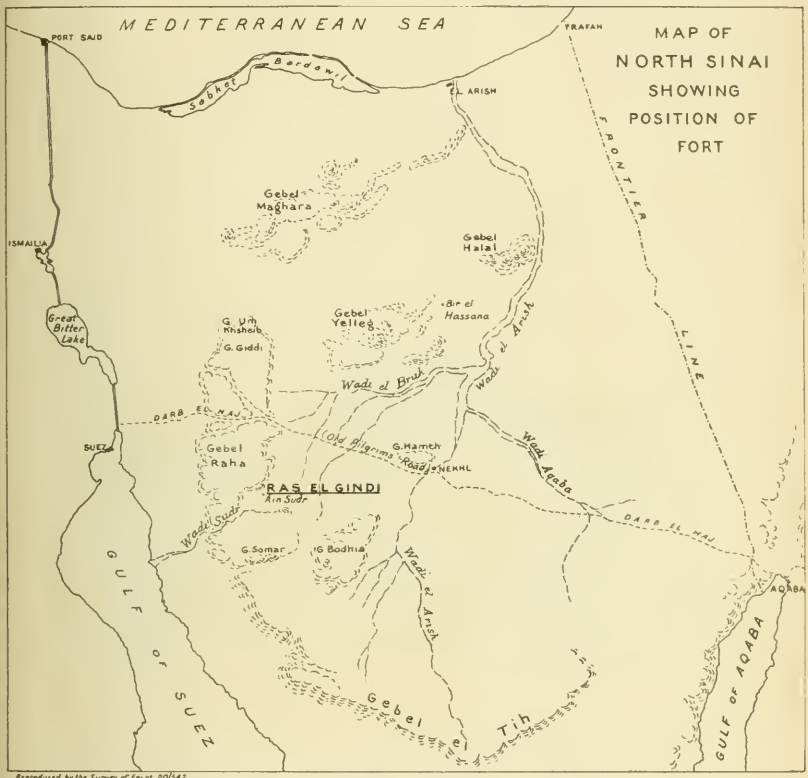


D'APRÈS LES DERNIÈRES RECHERCHES

ÉCHELLE 1 : 1500000

GAMME DES COULEURS

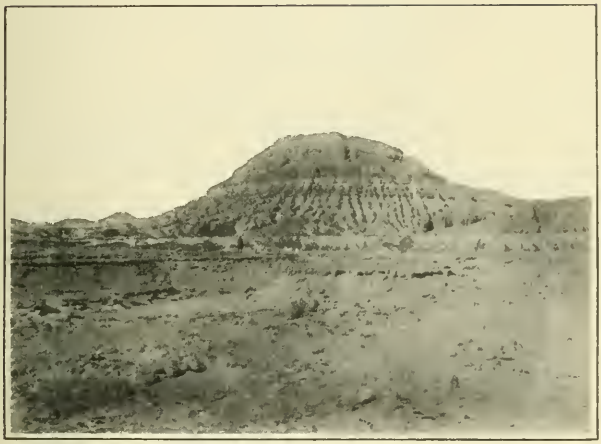
a	*Moderne*
q	*Quaternaire*
m4	*Pliocène*
m3	*Miocène*
m2	*Oligocène*
m1	*Éocène*
C2	*Crétacé supérieur*
C1	*Crétacé inférieur*
J	*Jurassique*
β	*Roches basaltiques*
γ	*Roches granitiques*



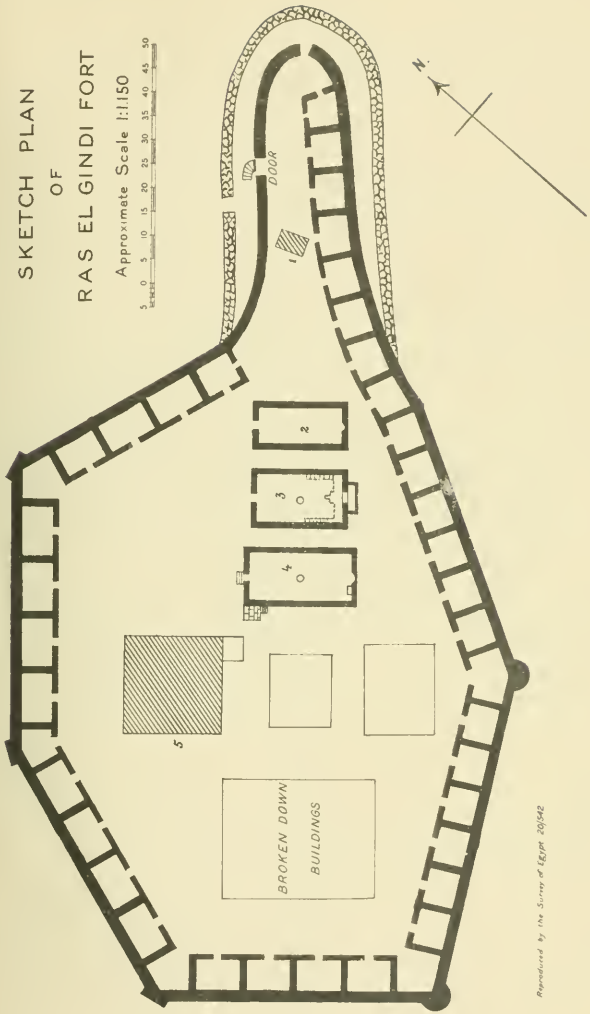
Reproduced by the Survey of Egypt 20/542

SCALE 1 : 2,000 000

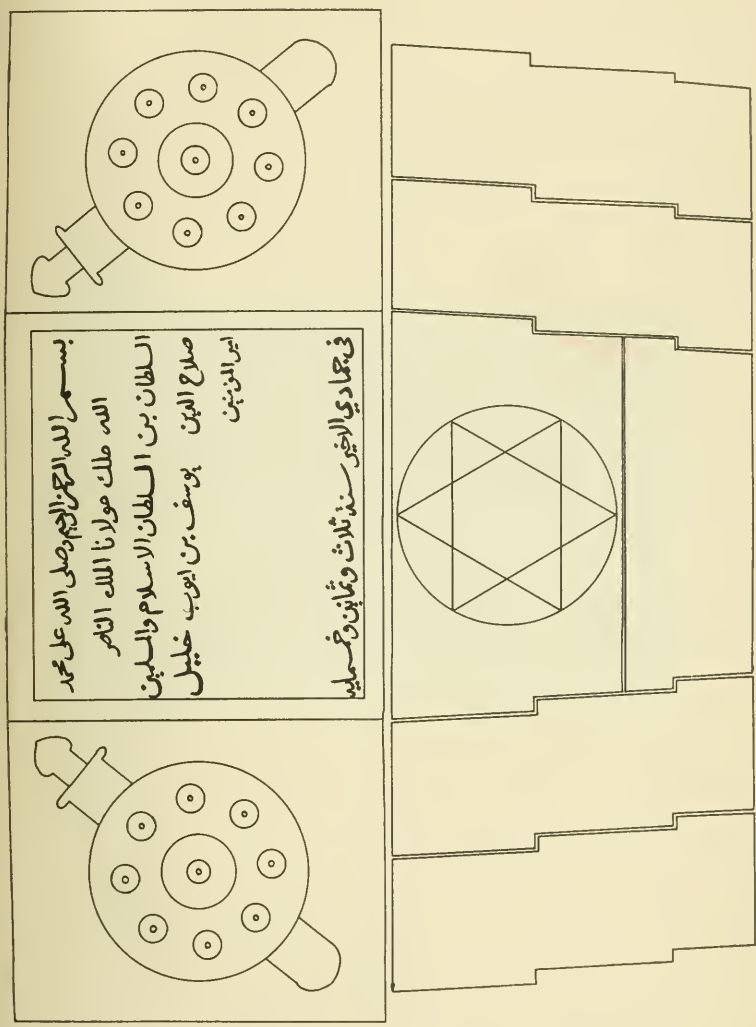
Kilometres 10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 Kilometres



View of Ras-el-Gindi seen from the east.



Reproduced by the Survey of Egypt 20/542



Part of arch on top of main entrance to Fort.

Reproduced by the Survey of Egypt 20/242

Large underground hall near southern end; marked 5 on Plan (plate III).

Underground hall near entrance of Fort; marked 1 on Plan (plate III).

Qibla of mosque built by El-Adil; marked 4 on Plan (plate III).

Dam across wadi north-west of Fort.

DT
43
I613
t.1-2

Institut d'Égypte, Cairo
(1918-)
Bulletin

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY